

Universidade Federal de Santa Catarina
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção

**OS ESTÍMULOS SUBLIMINARES – UMA ABORDAGEM VOLTADA À
ERGONOMIA DE INTERFACE DE SOFTWARES**

Erlei Roldan Melgarejo

Dissertação apresentada ao Programa
de Pós-Graduação em Engenharia de
Produção da Universidade Federal de
Santa Catarina como requisito parcial
para obtenção do título de Mestre em
Engenharia da Produção.
(Área de Concentração: Ergonomia)

Florianópolis, SC

Abril de 2003

Erlei Roldan Melgarejo

**OS ESTÍMULOS SUBLIMINARES – UMA ABORDAGEM VOLTADA À
ERGONOMIA DE INTERFACE DE SOFTWARES**

Esta dissertação foi julgada aprovada para obtenção do
título de Mestre em Engenharia de Produção no Programa
de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da
Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 01 de Abril de 2003.

Prof. Edson Pacheco Paladini, Dr. Eng^a
Coordenador do Curso de Pós-Graduação
em Engenharia de Produção

Banca Examinadora

Prof. Alice Theresinha Cybis Pereira, Ph. D.

Prof. Gilson Braviano, Dr.
Orientador

Prof. Francisco Antonio Pereira Fialho, Dr.

Agradecimentos

Estamos imersos no escuro do desconhecimento e da ignorância.

- “Fiat Lux”. E viu Deus que tudo era bom...

Desde então devemos agradecer a todos aqueles que:

- nos impulsionam para degraus acima, fazendo-nos subir um pouco mais. E neste grupo gostaria de colocar as colegas Dr^a Márcia Clara Simões e M.Sc. Rosana Dias Bonmann que, além do incentivo apontaram o caminho;
- nos auxiliam mesmo sem saber, desinteressadamente, aos colegas de trabalho e aos chefes: Jorge Luiz B. Silva, Mauro H. Shimabukuro e Leandro Bazzan, que algumas vezes me liberam do serviço para poder assistir as aulas;
- durante horas dedicam-se a compartilhar suas experiências para que possamos crescer - os professores do PPGEF - em especial Prof Dr^a Leila Contijo, Prof Dr. Francisco Antonio P. Fialho, Prof. Dr. Neri dos Santos pois através de suas sábias colocações abriram as portas e mostraram a luz;
- nos proporcionam trocas de experiências, a todos os colegas do PPGEF, em especial as colegas Leandra Ulbrich e Lisandra Andrade;
- são imprescindíveis em nossa vida, pessoas que nos colocam no trilho toda vez que nos desviamos dele, ao prof Dr. Gilson Braviano, meu

orientador, quero agradecer de forma especial, apesar de meus “sumiços” teve paciência até o final, além de se mostrar um grande amigo;

- apesar de carregaram o fardo, ouvem as queixas e sofrem a pressão da falta de tempo, da falta de paciência e do stress, estão ao nosso lado e além de acreditarem, realizam-se com nossas realizações, obrigado Eizzi e Endri, papai ama vocês;

E para que tudo tenha um final feliz e um beijo ao final, a quem nos ama incondicionalmente, Mara a esposa e amiga, obrigado.

...e sobretudo a Deus que fez a luz e nos deu a capacidade de procura-la.

Dedicatória

Endri,

Eizzi, e

Mara.

RESUMO

MELGAREJO, Erlei Roldan. **Os Estímulos Subliminares – Uma Abordagem Voltada à Ergonomia de Interface de Softwares**. 2003. 139f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, UFSC, Florianópolis-SC.

O mundo em que vivemos apresenta a cada momento uma infinidade de informações, que sensibilizam nossos órgãos sensoriais, mas nossa capacidade de percepção é limitada por vários fatores.

Essa limitação, proporciona um déficit entre a sensação e o que percebemos a nível consciente, a informação desprezada pelo consciente vai povoar o subconsciente.

Durante séculos, o conhecimento de técnicas de influenciar o subconsciente era restrito a poucas pessoas. Desde a década de 50, alguns estudos vem abordando os estímulos subliminares e seus efeitos sobre a vontade humana.

Algumas pesquisas comprovam que os estímulos subliminares são eficientes e reais, sendo utilizados atualmente em várias mídias: cinema, televisão, música, etc, para manipular a vontade do espectador ou ouvinte.

A maior incidência do uso desses estímulos está ligada ao marketing e a questões morais e ideológicas.

Esta dissertação vem apresentando os estímulos subliminares e sua utilização através da interface de computadores, como elemento importante a ser considerado pela ergonomia e psicologia do trabalho. Recurso que presta-se para estimular o trabalhador, proporcionar-lhe prazer e satisfação ao realizar uma tarefa, tais como outras técnicas utilizadas pela ergonomia e psicologia do trabalho, mas que ao ser utilizado deve ser levado em consideração que o mesmo pode ser usado de forma a possibilitar um efeito nefasto, levar o trabalhador a tornar-se improdutivo, insatisfeito e a cometer falhas.

Palavras-Chave:

Ergonomia, subliminar, percepção, estímulo e software.

ABSTRACT

MELGAREJO, Erlei Roldan. **Os Estímulos Subliminares – Uma Abordagem Voltada à Ergonomia de Interface de Softwares.** 2003. 139f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção, UFSC, Florianópolis-SC.

The world where we live presents to each moment a infinity of information, that sensetize our sensorial agencies, but our capacity of perception is limited by some factors.

This limitation, provides a deficit between the sensation and what we perceive the conscientious level, the rejected information for the conscientious one goes to populate the subconscious mind.

During centuries, the knowledge of techniques to influence the subconscious one was restricted to few people. Since the decade of 50, some studies come approaching the stimulatons subliminares and its effect on the will human being.

Some research proves that the stimulatons subliminares are efficient and real, being used currently in some medias: cinema, television, music, etc, to manipulate the will of the spectator or listener.

The biggest incidence of the use of these stimulatons is on to the marketing and the moral and ideological questions.

This dissertation comes presenting the stimulatons subliminares and its use through the interface of computers, as element important to be considered by the ergonomics and psychology of the work. Resource that is useful to stimulate the worker, to provide to it to pleasure and satisfaction when carrying through a task, such as others techniques used for ergonomics and psychology of work, but that to the used being it must be led in consideration that exactly can be used of form to make possible an ominous effect, to take the worker to become unproductive, unsatisfied and to commit imperfections.

Key-Words:

Ergonimics, subliminal, perception, estimulaton and software

SUMÁRIO

Agradecimentos	4
Dedicatória	6
RESUMO	7
ABSTRACT	8
SUMÁRIO	9
RELAÇÃO DE FIGURAS	11
 1. INTRODUÇÃO	 12
1.1. Justificativa	13
1.2. Estabelecimento Do Problema	14
1.3. Objetivos Gerais E Específicos	15
1.4. Hipótese Geral	16
1.5. Limitações	16
1.6 Descrição Dos Capítulos	16
2. À LUZ DA PSICOLOGIA DO TRABALHO	18
2.1. A Psicologia Do Trabalho	18
2.2 O Modelo Cognitivo De Santos	19
2.3. O Modelo Cognitivo De Gagné	19
2.4. O Modelo Cognitivo De Rasmussen	21
2.5. Sensação E Percepção	23
2.6. Proposta De Modificação Dos Modelos Cognitivos	31
2.7. A Atenção Seletiva	33
3. O HARDWARE HUMANO	35
3.1. O Sistema Visual	35
3.1.1. A Luz	35
3.1.2. Estrutura Do Sistema Visual Humano	37
3.1.3. Função Do Sistema Visual	43
3.1.3.1. Análise Física Da Estimulação	43
3.1.3.2. Fatores Que Influenciam A Sensibilidade Visual	44
3.1.3.3. O Fenômeno Da Persistência Retiniana	45
3.1.3.4. Limiar De Velocidade De Exposição Visual	45
3.2. O Sistema Auditivo	46
3.2.1. A Composição Qualitativa Do Som	47
3.2.2. Características Físicas Do Som	48
3.2.3. A Propagação Do Som	50
3.2.3.1. Características Da Propagação Do Som	51
3.2.4. A Mecânica Do Ouvido	52
3.2.5. Reações Nervosas No Sistema Auditivo	56
3.3. A Teoria Da Gestalt	58
3.4. O Processamento Cerebral	69
3.4.1. Anatomia E Estrutura Do Cérebro	70
3.4.2. Os Estados Afetivos E Emocionais	77
3.4.3. A Mente	78

3.4.4. A Mente Consciente E A Inconsciente	79
3.4.5. O Algoritmo Da Mente	82
4. O ESTADO SUBLIMINAR	83
4.1. Voltando No Tempo	86
4.2. O Funcionamento Dos Estímulos Subliminares	93
4.3. Efeitos Subliminares Sonoros	97
4.4. O Aspecto Legal E Ético Dos Impulsos Subliminares	103
5. O IMPULSO SUBLIMINAR E A INTERFACE DE SOFTWARE	107
5.1. A Interface	109
5.2. A Interface Subliminar	113
5.3. A Prática Da Interface Subliminar	116
5.4. Com Que Fins ?	117
6. O FUTURO É SUBLIMINAR	121
6.1. Considerações Finais	125
6.1.1. A Televisão	125
6.1.2. As Ondas Eletromagnéticas	127
7. CONCLUSÃO E SUGESTÕES FUTUROS TRABALHOS	132
7.1. Conclusões	132
7.2. Sugestão Para Futuros Trabalhos	133
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	135

RELAÇÃO DE FIGURAS

Figura 2.1 –	Modelo Cognitivo Humano segundo Santos (2000)	20
Figura 2.2 –	Modelo Cognitivo de Gagné (1966), modificado por Vidal (2000).....	21
Figura 2.3 –	Modelo Cognitivo de Rasmussem (1981)	23
Figura 2.4 –	Modelo Cognitivo de Santos (Modificado)	31
Figura 2.5 –	Modelo Cognitivo de Gagné (Modificado).....	32
Figura 2.6 –	Modelo Cognitivo de Rasmussen (Modificado).....	33
Figura 3.1 –	O espectro eletromagnético (fonte: Day, R. H., 1972).....	36
Figura 3.2 –	A estrutura do olho humano.....	37
Figura 3.3 –	Corte transversal do globo ocular humano.....	39
Figura 3.4 –	Vista superior do mecanismo da visão.....	40
Figura 3.5 –	Corte lateral do ouvido humano.....	53
Figura 3.5 –	Gestalt: Campos de cores distintas e homogêneas	61
Figura 3.6 –	Gestalt: Divisão de um campo por um contorno.....	61
Figura 3.7 –	Gestalt: Reversibilidade	62
Figura 3.8 –	Gestalt: Forma Forte	63
Figura 3.9 –	Gestalt: Forma Fraca.....	63
Figura 3.10 –	Gestalt: Fechamento ou Closures	64
Figura 3.11 –	Gestalt: Sequência ou boa continuidade	64
Figura 3.12 –	Gestalt: Proximidade.....	64
Figura 3.13 –	Gestalt: Semelhança.....	65
Figura 3.14 –	Gestalt: Simetria.....	65
Figura 3.15 –	Gestalt: Direções Principais	66
Figura 3.16 –	Gestalt: Vertical e horizontal	66
Figura 3.17 –	Gestalt: Volume e profundidade	67
Figura 3.18 –	Gestalt: Tamanho.....	67
Figura 3.19 –	Gestalt: Luz e sombra	68
Figura 3.20 –	Gestalt: Perspectiva linear	69
Figura 3.21 –	Gestalt: Gradiente de tectitura.....	69
Figura 4.1 –	Mercado de Escravos, Voltaire	88
Figura 4.2 –	Os embaixadores – Holbein	88
Figura 4.3 –	Detalhe da ‘mancha’ pintada na obra “Os Embaixadores”	89
Figura 4.4 –	Imagem 'endireitada' da caveira que, durante séculos, foi apenas uma inocente mancha no meio do quadro.....	89
Figura 4.5 –	Estímulo subliminar na campanha política de Jorge Bush à presidência dos E.U.A.....	105
Figura 4.6. –	Frames do filme Bernardo e Bianca produzido pela Disney com imagem com efeito subliminar (circundada).....	106
Figura 5.1 –	Representação Interação humano-computador	110
Figura 5.2 –	Interação humano-computador através de uma interface.....	110
Figura 6.1 –	Subliminal Recording System	123
Figura 6.2 –	Subliminal MP3 Encoder.....	124

CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO

“Enquanto o cérebro for um mistério, o universo também será um mistério.”–

Ramon y Cajal

Vivemos na era da conexão, da globalização econômica, cultural, social e ideológica; adentramos cada dia mais o cosmos e desvendamos seus mistérios, sondamos as profundidades abissais, prospectamos as entranhas de nosso mundo em busca de riquezas e fontes de energia; mergulhamos nas intrincadas estruturas microbiológicas e já temos, em nossas mãos, o mapa de nossa própria vida. Em nossos laboratórios já há possibilidade de nascerem clones; já estamos quase à dominar a vida, a morte, o futuro e o destino, somos quase deuses de nosso mundo, mas nos falta saber como conseguimos nossas façanhas, como as idealizamos. Nos falta dominar a essência de nossa sabedoria, nos falta conhecer a inteligência que nos dá inteligência, nos falta desvendar o que está dentro de nós a fazer pulsar a mais poderosa e maior fonte de poder que há sobre a terra – nosso cérebro. E ele próprio questiona-se dia e noite, busca em seu próprio interior, busca e acha a cada dia respostas sobre si mesmo, mas ainda há muito a vasculhar e buscar.

Como percebemos o mundo a nossa volta? Como os sinais externos influenciam nossas atitudes? Como, ao executarmos uma tarefa, sentimos e percebemos as influências do meio? Há relação entre os sinais que impressionam nossos sentidos e as atitudes e posturas que tomamos? O organismo humano possui a capacidade de reter, mesmo que sem ter consciência, informações que sensibilizam os sentidos? E se as retém, podem essas informações influenciar o desenvolvimento cognitivo humano e a tomada de decisão?

Sendo a cognição um fenômeno biológico (Fialho, 1997) presente não só em toda a espécie humana, mas em todos os momentos e ações da vida humana, não podemos, ao tratá-la como ciência, ignorar aspectos que poderão influenciar profundamente seu desenvolvimento. Não podemos ignorar fenômenos que possam comprometer ou auxiliar o processo de desenvolvimento dos seres humanos enquanto criaturas que pensam, produzem, interagem, buscam e inferem.

Sob a alcunha de fenômeno metafísico, diabólico e transcendental os fenômenos do subconsciente foram por muitos e muitos anos anedotizados, mistificados ou ignorados pela academia. Através deste trabalho, busco resgatar a discussão e incentivar sua pesquisa e compreensão para, desta forma, somar o conhecimento adquirido ao já existente sobre ergonomia, psicologia do trabalho, engenharia da cognição e interface de software.

1.1. Justificativa

Freqüentemente buscamos nos recônditos mais profundos de nossa mente, nas cavernas e entranhas de nossa estrutura neuronal, no emaranhado de redes que se cruzam levando informações de um lado para outro em um ritmo frenético e incansável, mas nada encontramos. Buscamos com todas as nossas forças e ali está tudo vazio, estéril e escuro. Mas vejam só, após já termos abandonado a busca, eis que nos vem, em uma bandeja, adornada de mistério, fresca e intacta toda a informação que outrora buscamos até nossas forças quase se exaurirem.

São muitas as situações relacionadas com nossa vontade, interesses, motivações e crenças que nos atingem contumazmente, para as quais nossa tentativa de explicação torna-se impotente. Eis alguns exemplos:

- Muitas vezes, em nosso cotidiano, nos vemos às voltas com situações em que nossa mente parece não querer cooperar, nos deixando na mão e não revelando o que buscamos. Mais tarde, nos apresenta a informação que anteriormente buscávamos. Como chamamos isto?
- Ao sairmos de um lugar em que estivemos, saímos pensando algo ou cantarolando uma música que jamais imaginávamos estar pensando ou cantando naquele momento ou que não possui ligação alguma com o que estávamos a fazer. A que chamamos isto?
- De repente, uma vontade inusitada abate-se sobre nós, e desejamos comer algo, ver alguém, fazer algo, ir, olhar, sentir, enfim, vontades estranhas e inexplicáveis surgem. Como poderíamos chamar isto?
- Ao acordarmos pela manhã, lembramo-nos de sonhos estranhos, misturas de fatos e situações nada normais e desprovidas de nexos e muito menos conexão entre si. Como denominamos isto?

Ao desempenharmos uma atividade, por certo o meio que nos cerca nos bombardeia com estímulos que irão, de alguma forma, influenciar nossa forma de agir. Assim, pensando e buscando respostas ao que, em um primeiro momento, nos pareceu um tanto nebuloso, avançamos e encontramos em meio aos mestres da cognição, ergonomia, psicologia e lingüística material suficiente para embasar teoricamente esta dissertação.

1.2. Estabelecimento do Problema

A questão de pesquisa é: De que forma os estímulos sensoriais advindos do meio externo podem, de modo subliminar, influenciar as ações, posturas e decisões do ser humano, particularmente o participante de um sistema de interface homem-computador.

1.3. Objetivos Gerais e Específicos

1.3.1. Objetivos Gerais

Formar pressupostos básicos teóricos que comprovem a existência e influência do estímulo subliminar e sua aplicabilidade cognitiva.

1.3.2. Objetivos Específicos

- entender, à luz dos fundamentos da psicologia cognitiva, psicologia do trabalho, neurociência e ergonomia os modelos cognitivos e comportamentais do ser humano;
- descrever o funcionamento neuronal e dos órgãos sensitivos do ser humano e sua relação com o mundo exterior;
- entender o que é estímulo subliminar e expor as questões e estudos realizados sobre o tema;
- compreender como o estímulo subliminar pode relacionar-se com a interface homem-computador e suas implicações;
- fomentar, a partir deste estudo, a discussão e o aprofundamento no tema, por parte dos ergonomistas e cientistas cognitivos.

1.4. Hipótese Geral

A hipótese geral levantada neste trabalho é a de que estímulos subliminares podem atingir os trabalhadores o tempo todo, inclusive usuários de computadores, podendo ser utilizados para criar mecanismos de estímulo positivo ou negativo.

1.5. Limitações

A principal limitação deste trabalho é a abordagem do impacto que o tema pode causar, principalmente porque o termo *subliminar* nos remete a um conceito fanático e fundamentalista (devido a sua utilização por seitas neo-pentecostais).

As técnicas de merchandizing, segundo alguns autores, também são formas de estímulos subliminares, mas não serão abordas nesta dissertação visto merecerem um estudo à parte pela sua complexibilidade e por não estarem diretamente ligadas ao tema deste estudo.

Há uma grande lacuna bibliográfica sobre este tema, principalmente em língua portuguesa e, quando existente, trata o assunto com superficialidade, mesmo nas publicações em línguas estrangeiras o quadro é pouco animador. Há, na internet, uma enormidade de *sites* sobre o tema, mas o conteúdo dos mesmos é, via de regra, redundante e geralmente baseado em citações que nos remetem a um aspecto religioso e metafísico, sendo assim, não serão citados nesta dissertação, por não apresentarem embasamento e relevância científica.

Há, também, o aspecto jurídico, pois no Brasil a lei nada especifica sobre o uso de estímulos subliminares. Em alguns casos tem-se referência ao artigo 20 do Código de Ética dos Publicitários e do artigo 36 do Código de Defesa do Consumidor, mas isto somente refere-se à propaganda subliminar. Desta forma, não se realizou neste trabalho a experimentação e quantificação deste fenômeno, levando-se em conta que as pessoas e empresas tornam-se arredias e negam-se a participar de qualquer experiência envolvendo o tema.

1.6. Descrição dos Capítulos

O Estudo foi estruturado em 7 capítulos e sua temática é a seguinte:

O capítulo 1 destina-se a apresentar a parte introdutória do tema, a justificativa da proposta, o estabelecimento do problema, os objetivos, hipóteses, limitações e a presente descrição sucinta da estrutura da dissertação.

No capítulo 2, apresenta-se uma fundamentação teórica da psicologia do trabalho, propondo uma adaptação de alguns modelos cognitivos envolvidos no desempenho de uma tarefa, e sua relação com os estímulos subliminares.

O capítulo 3 aborda o hardware humano responsável pela coleta de informações do ambiente e pelo processamento e tratamento dessas informações.

No capítulo 4 se propõe uma viagem ao passado tendo como foco a subliminaridade, mais propriamente dos anos 50 (onde começaram os estudos e experimentos acerca dos estímulos subliminares) até os dias de hoje, com base nos experimentos e estudos realizados sob o enfoque da Gestalt, da psicologia do Marketing e do trabalho, da engenharia do conhecimento e da ergonomia.

O capítulo 5 aborda o tema com uma visão focada no homem e seu espaço de trabalho, com ênfase nas interfaces Homem-Computador.

No capítulo 6, sob uma visão do futuro, traça-se o cenário dos impulsos subliminares e sua influência sobre o homem e algumas considerações relevantes acerca do tema.

Finalmente, no capítulo 7, descortina-se algumas possibilidades de estudos sobre o tema e suas aplicações no contexto da ergonomia, e apresenta as conclusões deste estudo.

CAPÍTULO 2 – À LUZ DA PSICOLOGIA DO TRABALHO

*“...e vida é trabalho,
e sem o seu trabalho o homem não tem honra,
e sem a sua honra se morre, se mata
não dá prá ser feliz, não dá prá ser feliz...”*
(Gonzaguinha – MPB)

*"Estudar a atividade de um trabalhador, é
estudar sua atividade real". (Laville, 1976)*

2.1. A Psicologia do Trabalho

A psicologia do trabalho tem-se dedicado a estudar os aspectos cognitivos das atividades de trabalho dos seres humanos, preocupa-se em identificar, determinar, mensurar e avaliar os fatores envolvidos em uma atividade profissional e sua relação com os aspectos cognitivos.

Segundo Faverge (1972), podemos distinguir quatro componentes fundamentais quando o ser humano desempenha um trabalho: motor, informacional, regulatório e intelectual. Dessa classificação podemos inferir que trabalhar é:

- realizar gestos (motor);
- obter e tratar informações da ferramenta de trabalho, respondendo e interagindo com a mesma quando necessário (informacional);
- manter controle sobre os valores e índices disponibilizados pela ferramenta de trabalho (regulatório);
- através de algoritmo ou heurística, tomar decisões realizando ações táticas e estratégicas (intelectual).

Pode-se estudar o comportamento do ser humano ao realizar uma tarefa sob dois prismas:

- sistema de transformação de energia - observa-se quando são realizadas atividades motoras (musculares) que transformam a energia físico-muscular em energia mecânica de aplicação de forças, deslocamentos, manutenção de posturas, movimento etc.
- sistema de recepção e tratamento de informação – são observadas nas atividades cognitivas, ou seja, atividades que permitem a detecção, a percepção e o tratamento das informações recebidas do ambiente de trabalho.

2.2 O Modelo Cognitivo de Santos

Através do modelo cognitivo da figura 2.1, apresentado por Santos (2000), pode-se entender o processo do tratamento humano da informação.

2.3. O Modelo Cognitivo de Gagné

Segundo o modelo proposto por Gagné (1962), podemos distinguir nas atividades cognitivas do trabalho três funções distintas:

- função de detecção: constata se existe ou não um sinal. Ao ser detectado um sinal, será desencadeada uma operação de confrontação com as informações (memorizadas para dar uma resposta);
- função de identificação (de discriminação): distribui cada informação detectada em uma categoria. Para que esta função seja ativada é necessário que a função anterior tenha sido concretizada e que a

categoria à qual o sinal pertença esteja elencada no rol das categorias conhecidas;

- função de interpretação (tratamento das informações): neste ponto a informação recebe um significado. Esta função somente poderá se concretizar se anteriormente houve a detecção, a identificação e a aquisição de conhecimentos (memória).

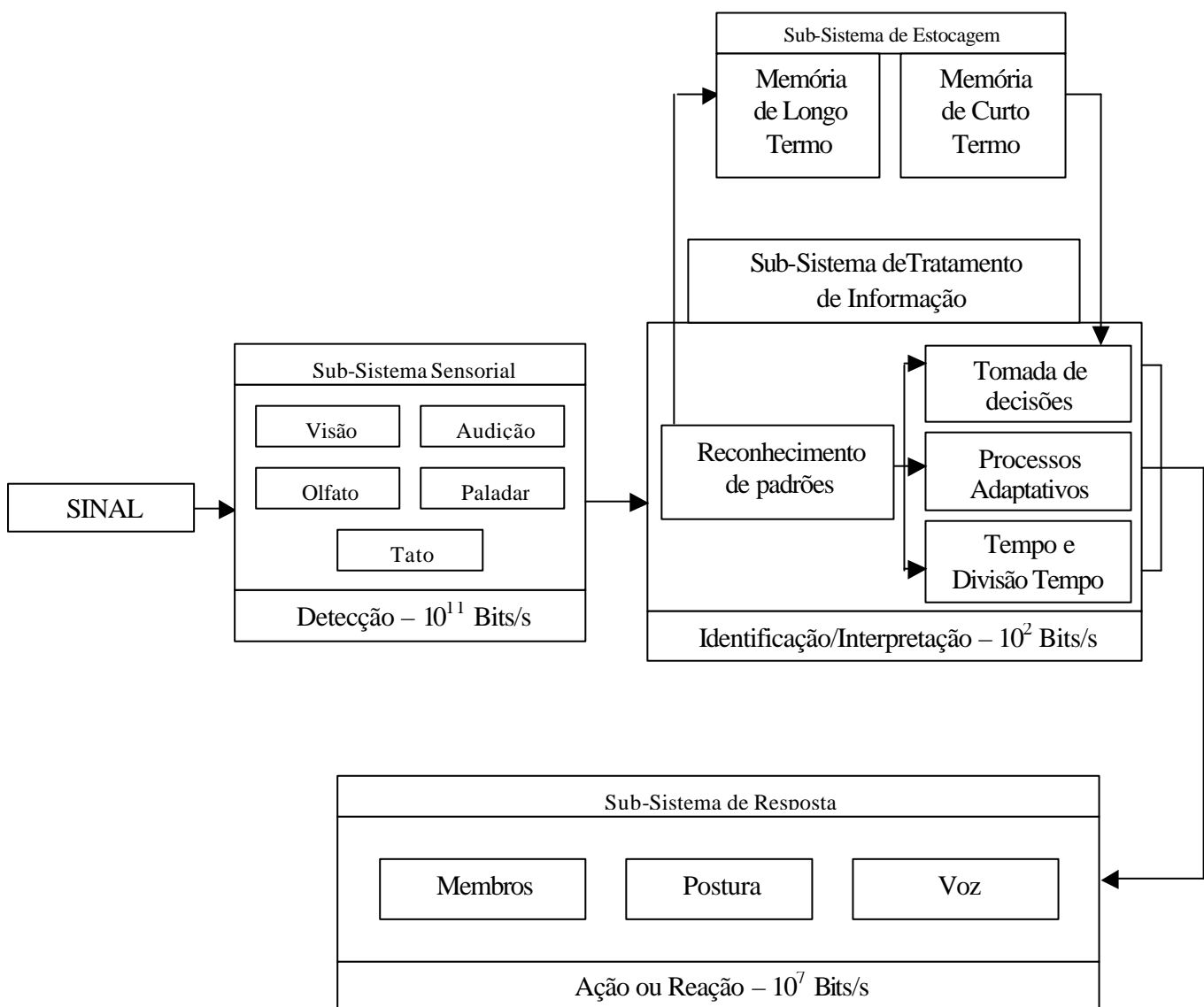


Figura 2.1 – Modelo Cognitivo Humano segundo Santos (2000)

Para Gagné todo o complexo sistema cognitivo do trabalho humano pode ser representado graficamente conforme a figura 2.2.

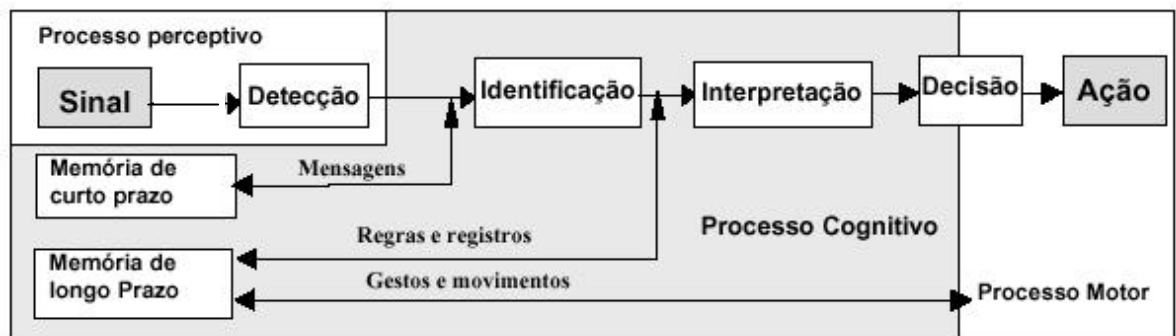


Figura 2.2 –Modelo Cognitivo de Gagné (1966), modificado por Vidal (2000)

2.4. O Modelo Cognitivo de Rasmussen

O modelo das atividades cognitivas proposto por Rasmussen (1981) apresenta a característica de continuidade que o modelo de Gagné não contempla, além de uma grande flexibilidade que atende a diversidade de situações de trabalho existentes.

Este modelo pode ser caracterizado por três aspectos fundamentais:

- Apresenta as diferentes fases do tratamento da informação formalizadas;
- Em função das possíveis saídas de cada uma das fases-chaves, distingue grupos comportamentais;
- Cada um desses grupos de comportamentos é associado a uma categoria de informação que será tratada pelo ser humano.

As fases do tratamento de informações, segundo o modelo de Rasmussen, são:

- Fase de análise da situação: é composta de 4 etapas:
 - Ativação: um sinal atrai a atenção provocando o estado de alerta. Nesta etapa os sentidos do observador voltam-se para a fonte do sinal;
 - Observação: permite a coleta de um conjunto de dados sobre o ambiente;
 - Categorização: decodificação dos dados para que o estado do sistema seja representado a fim de montar sua representação mental.
 - Interpretação: estabelecimento de causas e conseqüências ligadas ao estado do sistema.
- Fase de planificação da ação: é composta, também, de 4 etapas:
 - Avaliação: permite avaliar a tarefa, buscar soluções e adotar uma estratégia ótima em função das características da situação;
 - Definição da tarefa: permite fixar os objetivos e os meios (tarefa) pelos quais irá alcançá-los;
 - Definição dos procedimentos: seqüência ordenada de operações (procedimentos);
 - Execução: efetiva a execução dos procedimentos (ação).

Rasmussen (1981; apud Fialho, 2001) classifica as condutas que podem desviar o fluxo normal da arquitetura, como:

- Comportamentos baseados em habilidades (Skills): baseado em estímulos sensório-motores, determinados por situações automatizadas, situações rotineiras;
- Comportamentos baseados em regras (rules): são seqüências de ações determinadas por regras interiorizadas por aprendizagem, as quais podem sofrer variação;
- Comportamentos baseados em conhecimentos (knowledge): dão-se quando surgem situações novas para as quais não existem ainda regras pré-construídas.

O modelo de Rasmussen é expresso graficamente conforme a figura 2.3.

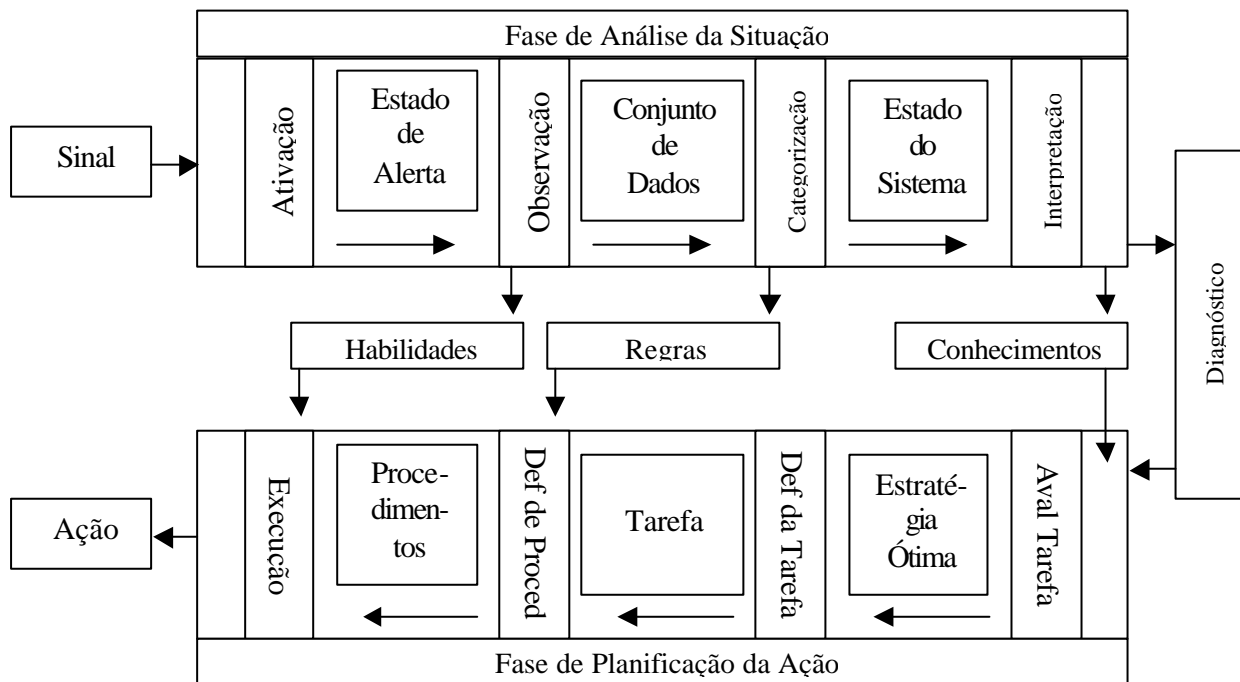


Figura 2.3 – Modelo Cognitivo de Rasmussem (1981)

2.5. Sensação e Percepção

Como podemos observar através dos modelos apresentados, para que a fase de análise da situação (Ativação) do Modelo de Rasmussem (a função de

detecção do Modelo de Gagné ou o sub-sistema sensorial do Modelo de Santos) seja ativada é necessário que um sinal esteja presente. Este sinal dá-se ao nível dos sentidos, ou dos canais sensoriais, como os chamam Bander e Grinder (1977). Já a observação, categorização, interpretação, avaliação, definição da tarefa e definição dos procedimentos de Rasmussem, assim como as funções de identificação e interpretação de Gagné e as atividades do sub-sistema tratamento de informações do modelo de Santos dão-se a nível neuronal. A execução de Rasmussem (atividades envolvidas no procedimento de ação de Gagné e sub-sistema de resposta e Santos) dão-se geralmente a nível motor.

Para compreendermos o papel que o sinal desempenha nos modelos cognitivos devemos analisar alguns aspectos desta etapa.

Os mecanismos biológicos que o ser humano dispõe como dispositivos de entrada de dados (ou *input*) são comumente chamados de órgãos do sentido (ou canais sensoriais). Popularmente são conhecidos cinco sentidos. Segundo Bartley (1978), o organismo humano apresenta dez modalidades sensoriais, por meio das quais contata o mundo externo. São elas: visão, audição, tato, temperatura, sinestesia, dor, gosto, olfato, sentido vestibular e sentido químico comum. A **sinestesia** é uma associação espontânea (e que varia segundo os indivíduos) entre sensações de natureza diferente, mas que parecem estar intimamente ligadas. Exs: para certas pessoas, um som determinado evoca uma cor determinada ou um perfume particular ou uma certa música ou um certo perfume o(a) fazem lembrar de alguém ou de algo; o **sentido vestibular** localiza-se na parte auditiva do ouvido interno, captando a sensação de equilíbrio, é responsável pela vertigem das alturas, quando se observa um precipício; o sentido químico é responsável pelas reações alérgicas, mediante o contato com alguns animais ou vegetais, dotados de substâncias agressoras ao organismo humano, causando irritações na pele; o **sentido da dor** ou **nociceção** é o responsável pela sensação de dor quando algo nos fere.

Cada sentido possui um órgão (hardware) específico, ou seja, uma parte do corpo especializada para desempenhar sua função. Esse hardware possui um grau de sensibilidade que é determinado por uma série de fatores, como a idade, limitações fisiológicas do organismo etc. Esta sensibilidade está relacionada à quantidade de estímulo, ou energia física, necessária para que o órgão perceba o sinal.

Este fator de sensibilização do sentido está relacionado diretamente ao fato de que existem estímulos que sensibilizam o sentido e outros, apesar de existirem, não o sensibilizam. A este pequeno diferencial entre o detectável e o não detectável chamamos **limiar**.

Conforme Day (1969) o limiar é considerado como o valor do estímulo, para o qual a *percepção* (resposta positiva) ocorre em cinquenta por cento das vezes em que o estímulo é apresentado. **Limiar absoluto** é a mínima quantidade de estímulo que o órgão do sentido pode detectar. Existe ainda um **limiar de diferença** que é a quantidade mínima de mudança na intensidade de um estímulo, que pode ser notada pelo órgão do sentido, também chamado de *limiar de discriminação* ou *diferença apenas perceptível (dap)*.

Há um complicador importante para a ergonomia do trabalho, os chamados **alarme falso** e **perda do sinal**. Segundo Day (1969), eles apresentam-se quando existem dois objetos com estímulos quase idênticos e o critério de julgamento do observador flutua, ora um parece ser o de maior intensidade, ora o outro. Essa espécie de interferência flutuante afeta todas as decisões do limiar, de modo que há uma grande chance de surgirem alarmes falsos, falhas no pendor de resposta ou reação, influenciando nas dimensões do limiar de diferença.

A própria natureza do problema do limiar tem exigido situações experimentais em que o observador não pode estar certo de que tenha realmente detectado o

estímulo que procura e isso pode estar relacionado intimamente com sua motivação e expectativa por parte do observador.

Devemos, ainda, abordar os conceitos de **estímulos distais** e **proximais**. Hochberg (1973) declara que realmente nos interessa são os objetos e suas propriedades, mas nossos principais sistemas sensoriais não estão em contato direto (físico) com esses objetos. Eles são classificados como objetos distais e deles recebemos *estímulos distais*, ou seja estimulam indiretamente o nosso sistema nervoso, pela reflexão da energia luminosa, sonora etc., que podem atingir nossos órgãos sensoriais. Os padrões de estímulos que atingem e afetam nossos órgãos sensoriais são chamados *estímulos proximais*.

Hochberg (1973) afirma que somente podemos adquirir conhecimento sobre o mundo físico distal, o mundo que nos cerca, através do estímulo proximal, atuando sobre os nossos órgãos sensoriais. Caso haja uma interferência no padrão de estimulação proximal, nenhum objeto será observado, ao contrário, se for apresentada uma estimulação proximal adequada, o objeto será observado, mesmo que esteja fisicamente ausente.

Neste ponto surgem dois conceitos importantes para que possamos entender como o sinal é tratado pelos órgãos dos sentidos. A *sensação* e a *percepção*.

A **sensação** pode ser caracterizada como o processo passivo de captação das informações, pelos órgãos sensoriais, do mundo externo para dentro do corpo, especialmente para as regiões de organização dos estímulos no cérebro. Este processo é dito passivo porque o ser humano não necessita engajar-se conscientemente nele.

As sensações, após serem captadas são transformadas (através de um isomorfismo) em percepções.

O conceito de **percepção** tem modificado-se com o passar do tempo e a evolução dos estudos sobre o assunto, principalmente sobre o enfoque cognitivista. Bartley (1969; apud Eysenk e Keane, 1990) definiu percepção como “reação discriminatória imediata do organismo aos órgãos sensoriais ativadores de energia”, onde “discriminar é escolher uma reação em que as condições contextuais têm o papel decisivo”. Mais tarde, Roth (1986; apud Eysenk e Keane, 1990), forneceu uma definição muito mais atualizada e cognitiva: “o termo percepção refere-se aos meios pelos quais a informação adquirida do meio ambiente através dos órgãos sensoriais é transformada em experiências de objetos, eventos, sons, gostos etc.”.

Fialho (2001) diz que, dentro da modelagem cognitiva, sensação é a resposta específica a um estímulo sensorial particular, enquanto percepção é o conjunto de mecanismos de codificação e de coordenação das diferentes sensações elementares, visando um significado.

No modelo de Santos a percepção está relacionada ao módulo de reconhecimento de padrões. No modelo de Gagné, relaciona-se à função de detecção e no modelo de Rasmussen à função de ativação.

A percepção pode ser caracterizada como o processo ativo de seleção, organização e interpretação da informação capturada pelo cérebro através dos canais sensoriais. Vários processos perceptivos também passam por vias não conscientes. Este limite entre a percepção e a sensação, na realidade, está relacionado à fase do processo (na sensação há a entrada de estímulos através dos órgãos sensoriais, já na percepção o estímulo sai do domínio sensorial e entra no do sub-sistema de tratamento das informações, ou seja, é processado)

A percepção possui uma relação de dependência com a sensação, pois se os órgãos sensoriais não absorverem a energia de um estímulo oriundo do meio e

não houver a conversão desta energia em impulsos neurais, a percepção não ocorrerá.

Segundo Pinker (1998) a teoria modular do cérebro-mente pode nos servir de apoio para a compreensão dos mecanismos envolvidos nos processos relativos à sensação e à percepção.

Fialho (2001) declara que o corpo humano é dotado de aproximadamente 1 bilhão de receptores sensoriais, que estão distribuídos pelos órgãos dos sentidos. Ao receberem um estímulo, esses sensores transmitem seqüências de impulsos elétricos que passam através de milhões de *filamentos nervosos* em direção ao sistema nervoso central.

Cada filamento ou conduto nervoso possui uma taxa de transferência de informações na ordem de 10 a 100 bits/s⁽¹⁾. Desta forma, a capacidade de *input* (entrada de dados) do organismo humano é de 1,25 GBytes/s⁽²⁾ a 12,5 GBytes/s.

Se toda esta informação fosse transmitida ao nosso cérebro sem qualquer sistema de filtragem ou seleção, as conseqüências seriam desastrosas e poderiam ir desde uma grande demora no sistema de *output* (saída), até uma sobrecarga (*overflow*) no hardware cerebral devido à toda informação redundante ou inútil. Desta forma existem algumas reações e filtrações que fornecem uma proteção, afunilando o fluxo de dados e extraíndo apenas o que é útil, correspondendo a apenas uma gota, se comparado ao mar de dados disponíveis e recolhidos por nossos órgãos dos sentidos. Assim, somos preservados, selecionando o que nos interessa dentro dessa massa imensa de conhecimentos, bloqueando o que é considerado inútil e sem valor.

Segundo Fialho (2001), uma ínfima fração (aproximadamente 25 bits/s ou 3 Bytes/s), é levada ao nível da percepção, ou consciência.

¹. Bits/s: (**B**inary **D**ig**it** por segundo) – **Bit**: Menor unidade de informação computacional.

². Gb/s – Giga Byte por segundo, onde Giga = 1.000.000.000 e Byte (Binary Term) = 8 bits

Após as sensações atravessarem o filtro, são processadas pelo cérebro à uma taxa de 10^2 bits/s (função de identificação e interpretação), os resultados são transmitidos via milhões de condutos nervosos até os efectores (músculos e, em alguns casos, glândulas) a uma taxa de transferência de cerca de 10^7 bits/s ou 1,25 Mb/s⁽³⁾ (*output*).

Desta forma, temos um déficit entre a fase de *input* (sensação), 10^{11} bits/s, e a entrada da fase de processamento (percepção), 25 bits/s, essa diferença é retida pelo sub-sistema de filtragem.

Podemos dizer que o consciente é o reflexo, ou o estímulo de uma pequena parcela do todo real que nos cerca.

Atualmente existem várias teorias que pretendem dar conta dos filtros cognitivos. A teoria de Broadbent, citada por Ladewig (2000), diz que o sistema nervoso é um canal de via única (processamento serial), e Wellford (1952 apud Ladewig, 2000) diz que o mesmo possui capacidade limitada, necessário para evitar engarrafamento no fluxo de dados que entram pelos canais sensoriais, onde as informações selecionadas são identificadas e as não identificadas são perdidas ao nível do consciente.

Segundo esta teoria, somente uma operação de estímulo-resposta poderia ser executada por vez.

Ladewig (2000) declara que diversos pesquisadores contestaram a Teoria de Broadbent, dentre eles, Deutsch & Deutsch (1963), Treisman (1992) e Keele (1973), os quais demonstraram que o ser humano é capaz de lidar com mais de um estímulo por vez.

A teoria da “atenuação” de Treisman (1992) determina que o sinal é enfraquecido (atenuado) quando não possui relevância à tarefa.

³. Mbyte/s – Mega Byte por segundo, onde Mega = 1.000.000

Segundo Ladewig (2000), a grande diferença entre as teorias é a localização do filtro. Broadbent (1958) e Welford (1952) colocam o filtro no início do processo de seleção. Treisman, Deutsch & Deutsch e Keele propuseram que o filtro se encontrava mais além, dentro do processo que seleciona informações.

De certa forma todos esses autores concordam que o estímulo antes do filtro é livre de atenção, sendo processado, em paralelo ou serialmente, conforme a teoria, e quando atingem o filtro, passa a ser processado de maneira serial, exigindo, então, atenção.

Abernethy (1993; apud Ladewig, 2000) menciona que a posição do filtro varia de acordo com o tipo de atividade realizada, podendo existir, inclusive, vários filtros, dependendo das combinações da tarefa e das estratégias utilizadas pelo indivíduo.

Apesar de não haver concordância entre os autores previamente mencionados em relação à posição do filtro, segundo Ladewig (2000) eles concordam que a atenção possui duas características marcantes:

- Capacidade limitada (filtro);
- Processamento da informação de maneira seriada.

Para explicar a limitada capacidade da atenção Cherry (1953, apud Ladewig 1994) define o termo como sendo a dificuldade do indivíduo em atender diversos estímulos ao mesmo tempo. Kahneman (1973, apud Ladewig 1994) vai além, concluindo que atividades diferentes impõem diferentes demandas nesta capacidade limitada da atenção, e que, quando ocorre um desequilíbrio entre a capacidade da atenção e a demanda, a “performance” deteriora-se consideravelmente.

Podemos ainda, incrementar o conceito expresso acima e declarar que a capacidade limitada de nossa atenção também se deve à limitação perceptiva de nossos canais sensoriais, como veremos no próximo capítulo.

2.6. Proposta de Modificação dos Modelos Cognitivos

Para tentar representar graficamente o processo cognitivo percorrido anteriormente propomos algumas modificações nos modelos citados, acrescentando um *sub-sistema de filtragem* e um *buffer subconsciente*.

As modificações nos modelos Cognitivos de Santos, Gagné e Rasmussen estão representadas pelas figuras 2.4, 2.5 e 2.6 respectivamente.

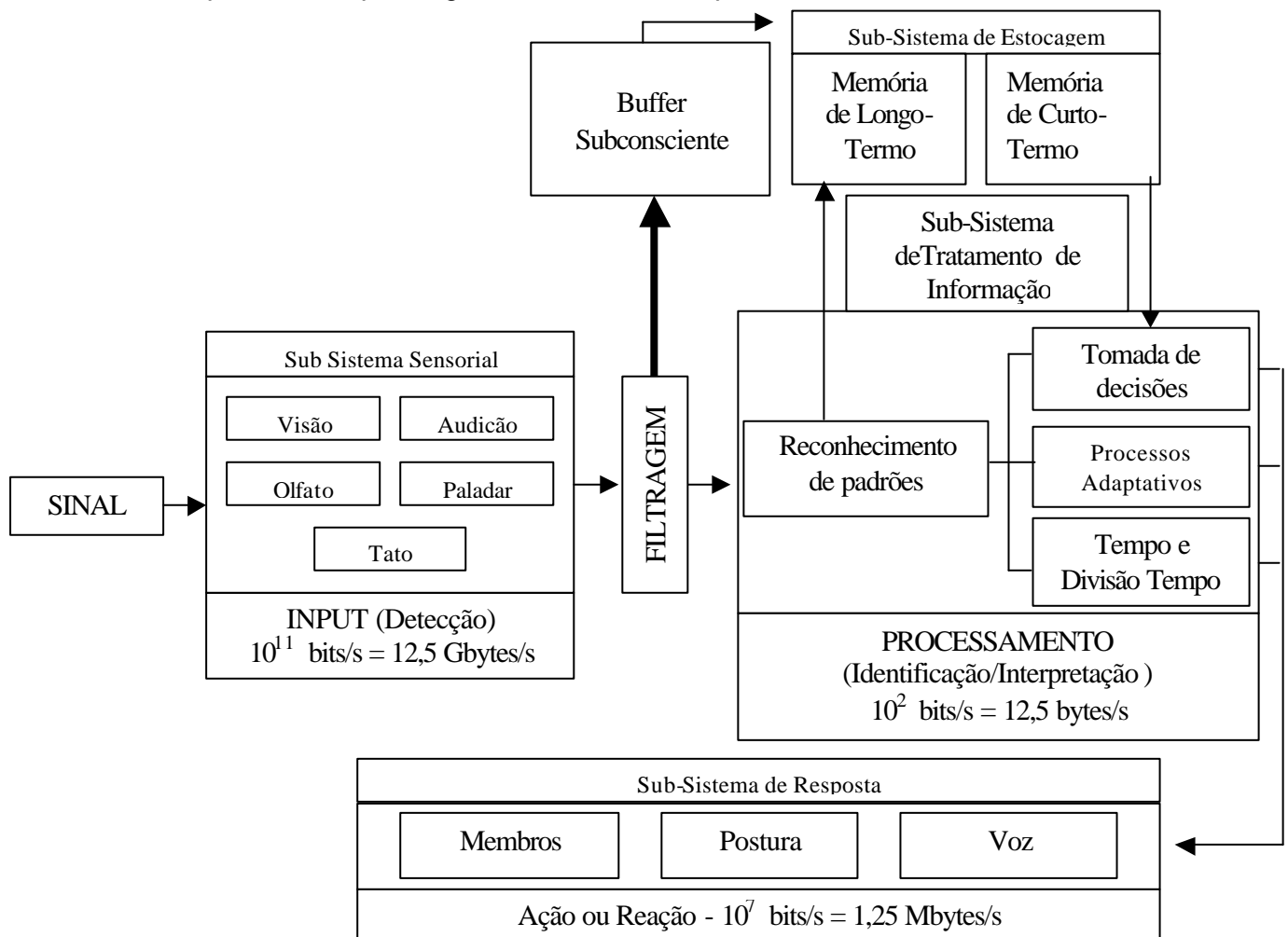


Figura 2.4 – Modelo Cognitivo de Santos (Modificado)

Ao realizarmos estas modificações, seguimos a idéia da teoria de Broadbent e Welford sobre a localização do sistema de filtragem cognitivo.

Segundo os modelos modificados, notamos que os estímulos capturados do meio (as sensações) passam por um sub-sistema de filtragem que classifica o que será percebido e o que irá destinar-se ao subconsciente.

Desta forma, o sub-sistema de filtragem determina o que é significativo, o que deve ser percebido e o que possui energia suficiente para causar sensibilidade a nível consciente.

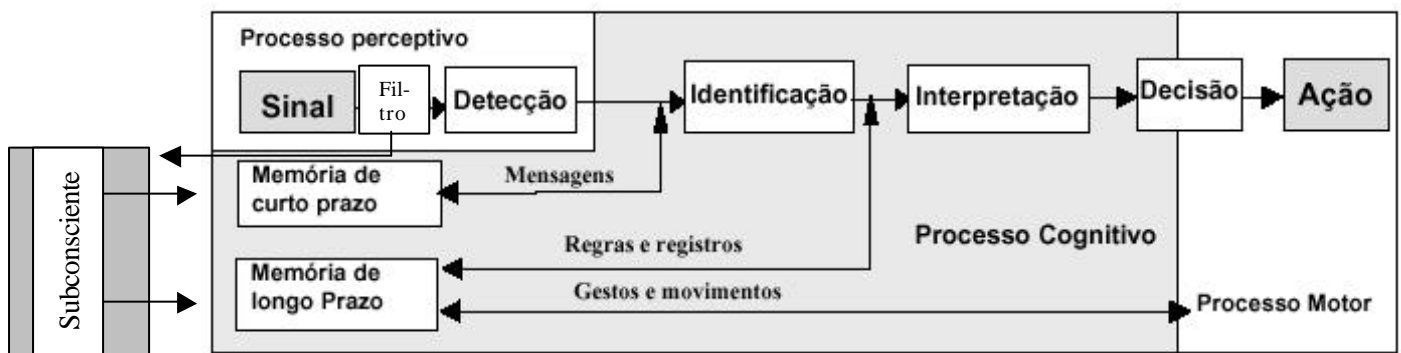


Figura 2.5 – Modelo Cognitivo de Gagné (Modificado)

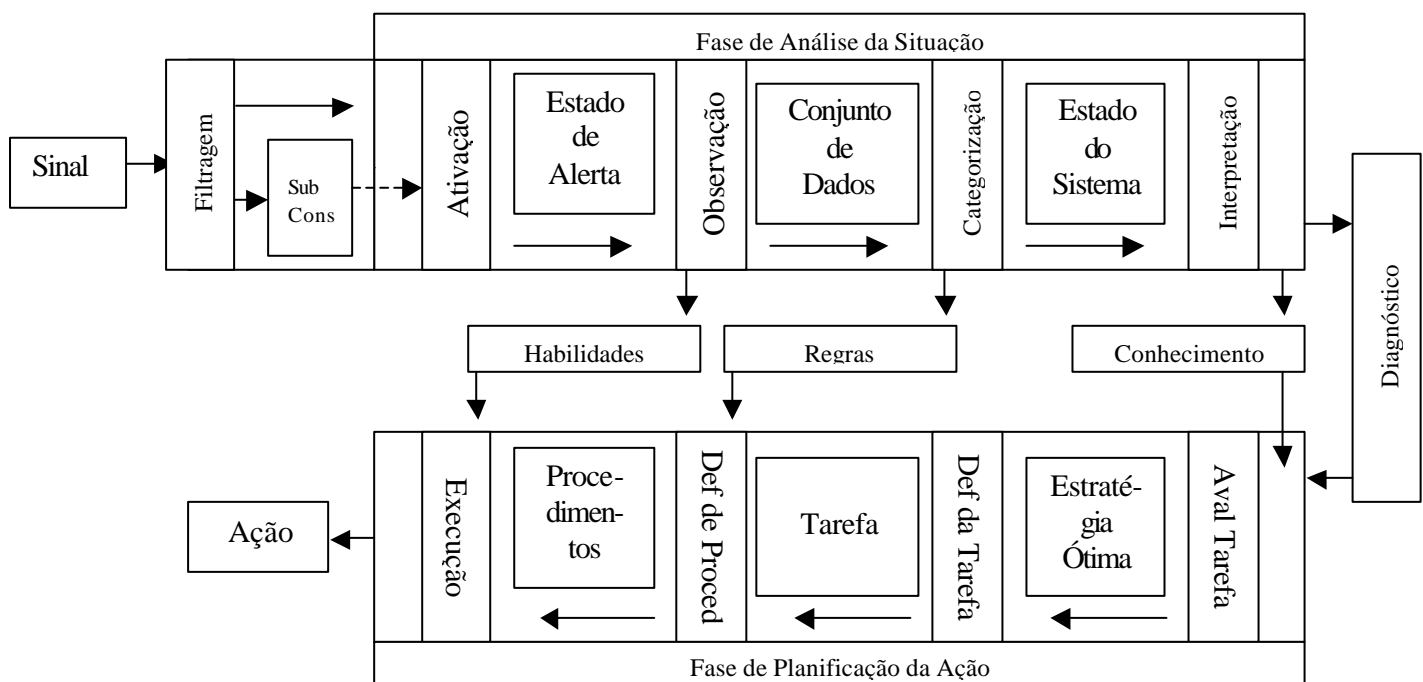


Figura 2.6 – Modelo Cognitivo de Rasmussen (Modificado)

2.7. A Atenção Seletiva

As informações que são apresentadas aos canais sensoriais em velocidade muito altas ou encontram-se em graus abaixo do limiar de percepção (existem apenas a nível de sensação) são capturadas pelos órgãos dos sentidos, mas como não possuem força ou grau de estímulo suficientemente alto para receberem a atenção também são desviadas para o buffer do subconsciente e, portanto, não são percebidas a nível consciente.

Esta classificação de significação (a determinação de quais são os sinais importantes e que devem receber nossa atenção) é tratada pela psicofísica e dá-se de duas formas segundo Legal (2003):

- **Expectativa perceptual:** o modo como percebemos o mundo é uma função de nossas experiências passadas, cultura e construção biológica.
- **Atenção Seletiva:** é o processo de discriminação entre o que é importante e o que é irrelevante e é influenciado pela motivação.

A **atenção seletiva** pode ser definida como a habilidade do indivíduo dirigir o foco da atenção à um ponto em particular no meio ambiente (Ladewig, Gallagher & Campos, 1994). Gallagher, French, Thomas & Thomas (1993) ressaltam que a atenção seletiva atua no processo de codificação das dicas específicas relacionadas a tarefa e também, como controladora do processo que mantém informações relevantes na memória de curta duração. Segundo Treisman (1992) e Craik (1996), a atenção seletiva é um pré-requisito para a codificação de informações e os processos de codificação e recuperação são dirigidos pela percepção e a atenção. Ou seja, a atenção seletiva determina o que é percebido e codificado na memória (e com que grau de elaboração), que por sua vez poderá facilitar a recuperação da informação.

As informações que encontram-se abaixo do limiar de percepção, são apresentadas em velocidades muito altas para serem percebidas, ou ainda, as que não receberam nossa atenção seletiva chamaremos de ***sinal*** ou ***estímulo subliminar*** ou ***percepção inconsciente***.

Para podermos entendê-la mais a fundo, faz-se necessário compreendermos os aspectos relacionados com os órgãos sensoriais envolvidos no processo de *input* do ser humano, os quais serão abordados no capítulo a seguir.

CAPÍTULO 3 – O HARDWARE HUMANO

"Os fenômenos humanos são biológicos em suas raízes, sociais em seus fins e mentais em seus meios." - Jean Piaget

"As pessoas ficam perturbadas, não pelas coisas, mas pela imagem que formam delas." - Epictetus

Neste estudo sobre o sub-sistema sensorial, ou vias de entrada de dados (*input*) no hardware humano, focalizaremos nossa atenção principalmente nos sentidos da visão e da audição, devido ao fato destes sentidos estarem mais intimamente ligados ao homem enquanto sujeito do trabalho, e também porque essas duas vias são, (salvo ambientes de trabalho inóspito ou outras limitações) as principais fontes de absorção de informação dos seres humanos.

Posteriormente faremos uma exposição sobre o sub-sistema de tratamento de informações ou a unidade de processamento do ser humano (o cérebro) e sua ligação com os canais sensoriais.

3.1. O Sistema Visual

3.1.1. A Luz

Ao estudarmos o canal sensorial responsável pela visão, primeiramente temos que falar sobre a luz, pois é ela o estímulo que agirá sobre este canal, sensibilizando-o de forma que possa cumprir sua função.

A luz não é um fenômeno puramente físico, nem puramente psicológico, é referida como um fenômeno *psicofísica*

O **espectro eletromagnético** se estende desde os raios cósmicos com comprimentos de onda de aproximadamente 10^{-3} milimicrons⁽¹⁾ ($m\mu$) até as ondas eletromagnéticas com comprimento de onda medindo cerca de 10^{12} milimicrons .

Para o observador humano, o espectro visível composto de ondas luminosas consiste somente de aproximadamente 1/70 deste total e inclui a luz com comprimento de onda entre 390 – 700 $m\mu$, conforme demonstrado graficamente na figura 3.1.

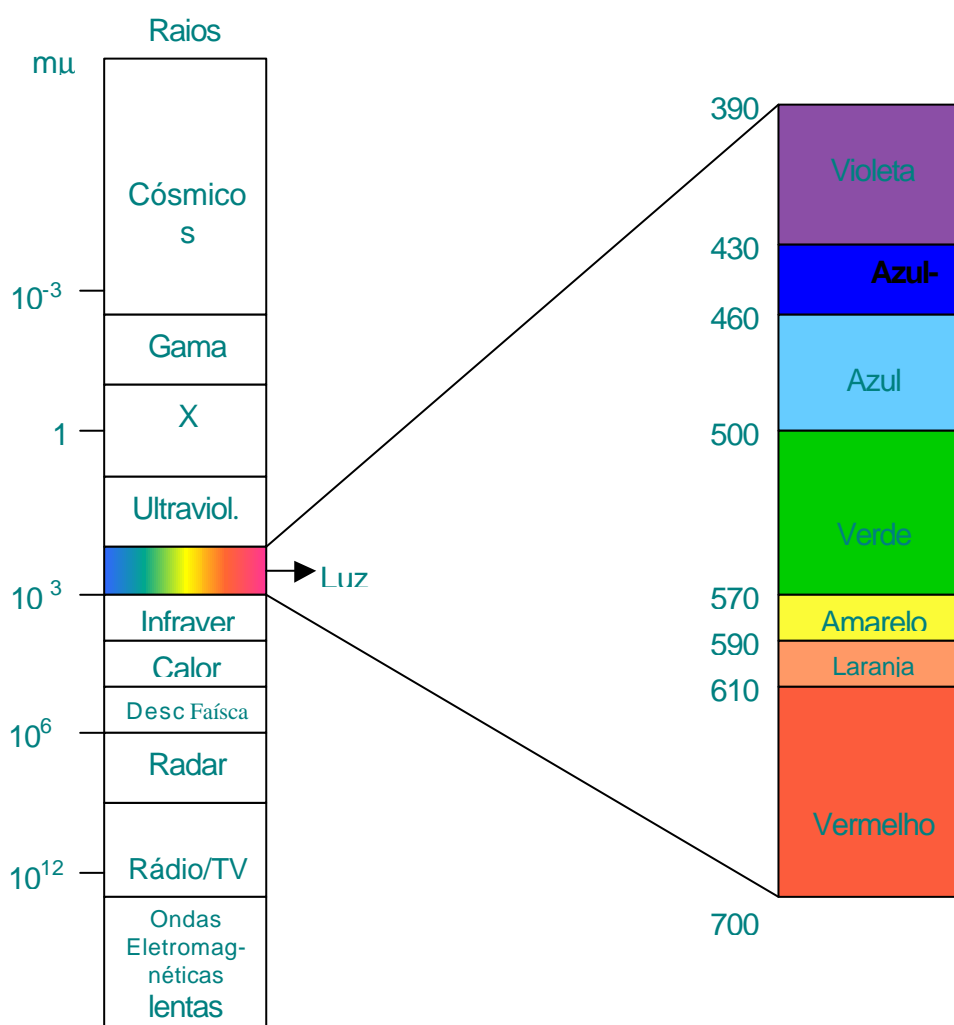


Figura 3.1 – O espectro eletromagnético (fonte: Day, R. H., 1972)

¹. milimicrons ($m\mu$) – O milimicron é um milionésimo do milímetro. Pode-se utilizar também o termo nanômetro (10^{-9} metro).

3.1.2. Estrutura do Sistema Visual Humano

Como as camadas neurais do olho humano são, embriologicamente, um prolongamento do cérebro, possuem muitas das complexidades da estrutura e atividade cerebral.

O sistema visual compõe-se de muitas partes, das quais o olho é apenas uma parte e está ilustrado nas figuras 3.2 e 3.3.

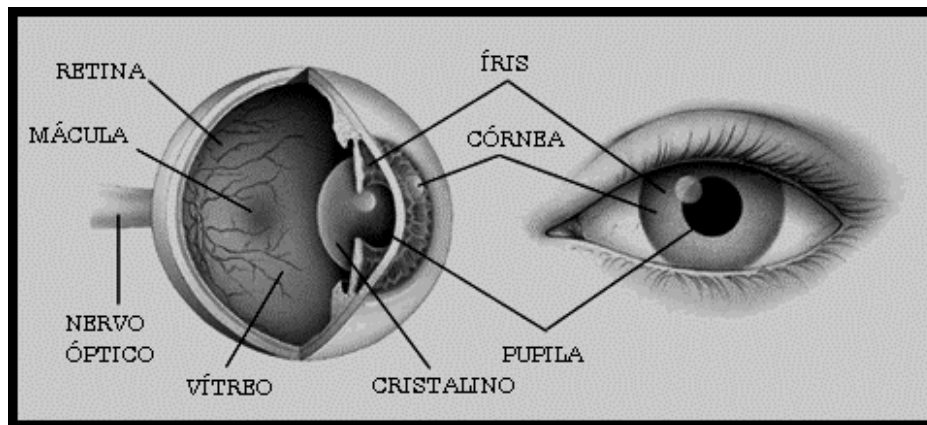


Figura 3.2- A estrutura do olho humano

Fonte: <http://atlas.ucpel.tche.br/~nicolau/anato.htm>

A luz entra no olho através da *córnea* (que é a membrana que envolve o olho e é responsável por fazer a interface entre o mundo e o interior do sistema visual), atravessa uma matéria viscosa denominada *humor aquoso*, cruzando depois a *pupila* (uma abertura formada pelas estruturas musculares chamadas *íris*). A luz prossegue através do cristalino e de outro produto viscoso, chamado *humor vítreo*, e, finalmente atinge diversas camadas de tecido, coletivamente designadas *retina*.

Seguindo as leis da refração, o raio luminoso atravessa as lentes biconvexas (córnea e cristalino) dando uma imagem invertida, enquanto o cristalino se acomoda enfocando a imagem na retina e conseguindo uma clara visão. Essa

estrutura retiniana tem com função fazer o contato visual entre o que foi captado pelo sistema fotoreceptor (córnea e íris) e o sistema nervoso, já que é nela que é processada a transformação da energia luminosa do dispositivo óptico em atividade neural.

O sistema retiniano é formado por células denominadas *cones*, *bastonetes* e *de ligação*.

Os **bastonetes** são células especializadas e encontram-se predominantemente na periferia da retina, são extremamente sensíveis à energia luminosa e, portanto, responsáveis pela visão onde há pouca existência de luz (visão noturna) e pela **visão periférica**. Os bastonetes, em muito maior número que os cones, não distinguem cores, isto é, não encontramos grupos de bastonetes especialmente mais sensíveis a um conjunto de comprimentos de onda do que outro. Eles estão ligados ao nervo óptico através das células de **ligação**, denominadas *células bipolares* ou *ganglionares*, que enviam impulsos nervosos para o cérebro à partir de grupos de bastonetes estimulados.

Os **cones** compõem a *fóvea*, localizada no centro da retina e com o tamanho aproximado de uma cabeça de alfinete. São responsáveis pela visão colorida, uma vez que não são todos igualmente estimulados pelos mesmos comprimentos de ondas. Também são fundamentais para definir os níveis de iluminação. Os cones reagem sobre três amplitudes de comprimentos de ondas, sendo que todas as cores distinguíveis no espectro visível podem ser produzidas pela mistura de proporções adequadas de luz das regiões vermelha, verde e azul do espectro.

As células sensoriais da retina são muito pequenas, tem de um a dois microns de diâmetro e aproximadamente 10 microns de comprimento. Estão compactamente reunidas e existem aproximadamente 125 milhões dessas células na retina humana. Cerca de 120 milhões são bastonetes e 5 milhões restantes são

cones. Essas células sensoriais são responsáveis pela primeira fase do sistema visual.

A segunda fase, na passagem de informação no sistema visual, consta de uma camada na retina contendo células denominadas *bipolares*. São também células muito pequenas, com aproximadamente 10 microns de comprimento que se ligam às células *ganglionares*, cujos prolongamentos formam as fibras neurais do nervo óptico. Assim, as fibras neurais do nervo óptico são neurônios de terceira ordem e constituem o terceiro elo na cadeia da célula sensorial até o cérebro. Por ordem, os elos são os seguintes: células sensoriais, células bipolares e células ganglionares.

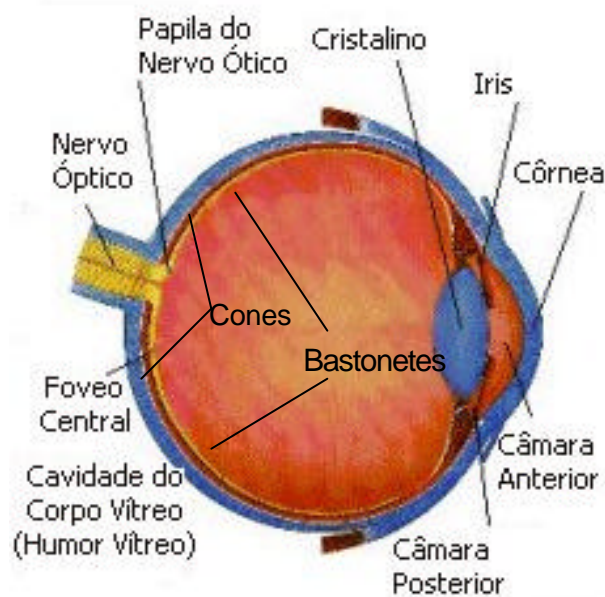


Figura 3.3 – Corte trans versal do globo ocular humano

Fonte: <http://www.corpohumano.hpg.ig.com.br>

Além do olho, podemos encontrar outras estruturas importantes e que estão a ele relacionadas:

1. A **área de projeção visual** no cérebro recebe os impulsos neurais provenientes da retina, preservando as relações espaciais gerais. Esta área realiza a função de ligar a retina ao córtex cerebral. As porções externas de cada retina encontram-se ligadas aos mesmos lados do cérebro e as porções internas, aos lados opostos do cérebro, conforme figura 3.4. Desta forma um objeto situado à direita afeta o lado esquerdo e vice-versa.

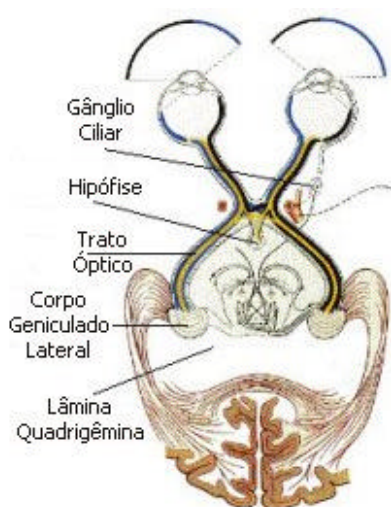


Figura 3.4 – Vista superior do mecanismo da visão

Fonte: <http://www.corpohumano.hpg.ig.com.br>

2. Partindo da área de projeção, a atividade neural difunde-se pela **área de associação visual** no cérebro.
3. O **sistema locomotor**, que é um conjunto de músculos intrincadamente coordenados que movem os olhos, permitindo-lhes que percorram toda a área do dispositivo óptico.

Segundo Fialho (1997) os sinais provenientes da retina se encaminham, através do nervo óptico, até o **geniculado lateral**, localizado próximo ao meio do cérebro. O 'geniculado lateral' parece ser uma estação de releamento, não

realizando, pelo menos aparentemente, qualquer função adicional (na verdade ocorre uma melhora com relação à sensibilidade ao contraste). Como os neurônios do 'geniculato lateral' estão arranjados em três dimensões, o que ocorre, na verdade, é um mapeamento de duas para três dimensões. Do geniculato, os sinais se dirigem ao córtex visual onde ocorrem novos tipos de processamento.

Transdução é o processo de conversão de uma forma de energia em outra nas estruturas sensoriais. Nos canais sensoriais da visão a transdução dá-se através de processos fotoquímicos que intervêm entre a incidência da luz e a criação do impulso. Os receptores da retina contêm substâncias que sofrem mudanças químicas quando atingidos pela luz.

Nos bastonetes uma substância denominada *púrpura visual* ou *rodopsina* se decompõe, na presença da luz, em duas outras substâncias: o *retineno* e a *vitamina A*. Na ausência da luz, estes produtos se recombinaem formando a rodopsina, numa reação reversível.

O processo total de transdução na visão tem início na absorção da energia luminosa pelas substâncias fotoquímicas contidas nos receptores e culmina na emissão de impulsos elétricos.

Para Fialho (1997), o **córtex visual** pode ser considerado uma peça de hardware a nível sistêmico, inteiramente dedicado ao 'processamento de informações visuais'. O ponto exato em que os sinais, circulando em complexas redes nervosas, se transformam em símbolos, é um mistério sobre o qual diversas teorias já foram elaboradas. Alguns propõem a existência de células-conceito, as nossas ultra-super-hiper complexas, onde estariam armazenadas esses símbolos. Nada que se aproxime do reconhecimento de objetos foi localizado no córtex visual. Isto significa que ninguém sabe onde ou como as saídas das células

complexas e hipercomplexas são transformadas no reconhecimento consciente das formas, fotografias, faces etc.

Fialho (1997) chama de **campo visual** a todo espaço capaz de enviar estímulos à nossa retina quando mantemos a cabeça e o olhar fixos em um ponto determinado. Normalmente o campo visual estende-se horizontalmente por 70° a 80° e, verticalmente por 50° a 60°.

As mensagens são transportadas pelo nervo óptico na forma de impulsos nervosos que são na verdade, uma série de alterações elétricas e químicas que percorrem um processo neural a uma velocidade dependente das dimensões da fibra e da natureza do material de cobertura, ou revestimento da fibra. Uma fibra normal, em estado de repouso, mantém aquilo que se designa por um potencial de membrana, isto é, o interior do nervo é eletricamente negativo, em relação ao seu exterior. Quando passa um impulso nervoso, verifica-se uma rápida inversão desse potencial de membrana e uma comparavelmente rápida volta ao estado original. Esta mudança reversível prossegue através do nervo, desde um ponto de arranque até a extremidade da fibra neural.

Uma coisa que pode parecer enigmática é que todas as reações, em todas as fases do sistema visual, desde o nervo óptico até o cérebro sugerem uma ênfase nas mudanças de estímulo.

A maioria das reações ocorre quando o estímulo muda de intensidade ou de posição; obtemos pouca atividade quando o estímulo é constante; três quartos das fibras respondem a estímulos transitórios.

Contudo, sabemos que na visão humana raramente nos adaptamos por completo a um estímulo visual. Se nos fixarmos numa letra ou palavra desta página e a olharmos continuamente, ela nunca desaparecerá enquanto mantivermos os olhos abertos e estivermos acordados.

À primeira vista, estes fatos parecem incoerentes. Todavia, as medidas feitas sobre a nossa capacidade de fixação parecem resolver este conflito. Se pedirmos a um indivíduo para olhar para um ponto à sua volta e medirmos, então, a posição do olho com o maior cuidado, verificamos que, embora o indivíduo seja muito bom em fixar aproximadamente o alvo, o olho manter-se-á constantemente em movimento. Pequenas oscilações estão sempre presentes quando o olho é dirigido para um ponto de fixação. Essas oscilações representam um tipo de tremor ocular. As oscilações são pequenas, menos de 1 minuto do ângulo visual. Também são muito rápidas, ocorrendo a um ritmo de cerca de 50 a 100 vezes por segundo.

Em virtude desses rápidos movimentos, a imagem de um objeto está constantemente sendo varrida das células sensoriais. Por conseguinte, as células sensoriais individuais estão expostas a variações muito rápidas de intensidade, quando uma pessoa fixa em um ponto constante do meio circundante, na condição de que existam diferenças de intensidade no referido meio.

3.1.3. Função do Sistema Visual

O sistema visual está sempre em movimento conforme visto anteriormente, mas para simplificação vamos considerá-lo como sendo estático.

Examinaremos primeiro as características físicas de um único e pequeno ponto de luz e veremos, depois, os modos como elas afetam o que vemos.

3.1.3.1. Análise Física da Estimulação

O padrão de luz que confronta o olho chama-se *dispositivo óptica*. Este dispositivo encontra-se traçando “raios” para o olho, a partir de cada ponto do objeto para o qual o observador está olhando. Segundo Day (1972), em qualquer desses pontos, a energia luminosa poderá variar das seguintes maneiras (que se sabe seguramente afetarem o olho humano) em intensidade, em comprimento de onda predominante e em pureza ou mistura de comprimento de onda.

1. A intensidade é o montante de energia física existente na luz (medido pela eletricidade gerada na célula fotoelétrica de um fotômetro, por exemplo).
2. O comprimento de onda é a distancia entre a crista de uma onda e a crista da seguinte. Quando tomamos em consideração os aspectos ondulatórios da energia luminosa de toda a gama existente podemos ver somente a compreendida entre 390 e 750 mu.
3. A pureza de uma luz refere-se ao grau de predomínio de um dos comprimentos de onda em que ela pode ser separada pelo prisma.

3.1.3.2. Fatores que Influenciam a Sensibilidade Visual

Segundo Abrão (2002), no sistema da visão vários fatores influenciam a determinação do limiar de sensibilidade de um ponto:

A iluminação do "Background" (fundo) - Quanto maior o contraste entre o estímulo e o "background", maior a sensibilidade ao estímulo.

Grau de adaptação da retina à luz - Quanto mais adaptada ao escuro (escotópica), maior a sensibilidade ao estímulo, principalmente na periferia.

Tamanho do estímulo - Um estímulo maior é mais facilmente visto devido à somação espacial. Assim, se um estímulo de um determinado

tamanho é limiar, estímulo de mesma intensidade e tamanho maior será supra-limiar.

Duração do estímulo - Um estímulo apresentado por 0.02 s é mais visível que um estímulo de 0.01 s (somação temporal). Contudo, existe um limite (em geral, a partir de 0.06 s) à partir do qual o aumento da duração não resulta em aumento da sensibilidade.

Idade - O limiar de sensibilidade decresce com a idade (em geral 1 dB por década de vida a partir dos 20 anos). A variação do limiar com a idade depende da localidade da retina testada, sendo que a sensibilidade dos pontos retinianos periféricos decresce mais acentuadamente que aquela dos pontos retinianos centrais.

3.1.3.3. O Fenômeno da Persistência Retiniana

Segundo Silva (2003), o conceito da persistência retiniana é conhecido desde o antigo Egito e apesar dos trabalhos desenvolvidos por Isaac Newton e o Cavaleiro d'Arcy, só em 1824 , e que Peter Mark Roget definiu-o satisfatoriamente como a capacidade que a retina possui para reter a imagem de um objeto por cerca de 1/20 a 1/15 segundos após o seu desaparecimento do campo visual.

3.1.3.4. Limiar de Velocidade de Exposição Visual

Segundo Grandjean (1998), a velocidade de percepção é o espaço de tempo que transcorre desde a apresentação do objeto e a sua percepção visual. A velocidade de percepção é tão maior quanto o nível de densidade luminosa e tão mais pronunciada a diferença de densidade luminosa entre o objeto e o fundo.

A velocidade de percepção é freqüentemente medida pela técnica de taquitoscopia.

O **Taquistoscópio** foi patenteado em 1962 pelo Dr. Hal Becker, um professor da Tulane University Medical School. É um projetor de flashes que projeta em uma tela de cinema ou mesa de luz sinais, imagens ou palavras em alta velocidade e posteriormente verifica-se a exatidão da percepção visual, o tempo mínimo de apresentação, para que não haja percepção falsa.

Segundo Key (1974), com o *taquistoscópio* provou-se que o cérebro reage (percebe) a imagens projetadas (cinema) a uma velocidade de exposição de até 1/3.000 de segundo.

Já para telas de televisão ou computador a velocidade é de aproximadamente 1/25 s.

3.2. O Sistema Auditivo

De acordo com Mueller (1966) os tipos de estímulos que associamos com o ouvido incluem sons tais como a fala, as notas musicais e os ruídos. Esses sons produzem alterações relativamente rápidas na pressão de ar e muitas das mudanças de pressão que ouvimos, quando analisadas em detalhe, tem um caráter oscilatório. Por exemplo, as mudanças de pressão que resultam quando articulamos um som de vogal ou quando tocamos um dó central num clarinete ou num violino, são cíclicas. A intensidade de tais tons resulta da natureza oscilatória ou repetente das mudanças de pressão. Além de podermos dizer que o dó central no clarinete ou no violino tem a mesma intensidade sonora, estamos habilitados, porém, a dizer ainda que essas duas notas provêm de distintos instrumentos musicais. Parece que estamos aptos a realizar esta discriminação na base da forma de onda particular que está sendo repetida.

Se quisermos compreender o significado e importância dessas propriedades do ouvido, devemos observar mais de perto algumas das técnicas para a descrição dos estímulos auditivos.

O som propaga-se através de meios mecânicos, sendo a sua velocidade diferente conforme esses meios sejam gases, líquidos ou sólidos.

Segundo o site www.gestaoruido.no.sapo.pt/historiarelativasom.htm, as primeiras tentativas com sucesso de medição do som no ar foram efetuadas em 1640, pelo físico francês Marin Mersenne, e em 1656 pelos físicos italianos Giovanni Borelli e Vincenzo Viviani, desde então, muitos experimentadores contribuíram para melhorar os resultados destas medidas iniciais, utilizando diversos métodos. As medidas mais precisas efetuadas até 1934 devem-se a Dayton Miller, físico americano, que utilizou artilharia de defesa costeira como fonte sonora e um conjunto de detectores eletrônicos colocados a diferentes distâncias. Os resultados foram 331 m/s à temperatura de 0° C e pressão atmosférica normal ($1.013 \times 10^5 \text{ N/m}^2$), tendo a precisão aumentado para 331,5 m/s oito anos mais tarde.

Como regra, o som propaga-se através de sólidos e líquidos com velocidade superior à da propagação em gases.

Para entendermos a audição deveremos compreender alguns conceitos a ela relacionados, apresentados nas próximas seções.

3.2.1. A Composição Qualitativa do Som

Analisar qualitativamente o som é analisar perceptualmente ou compreender as propriedades sonoras sob o ponto de vista de nossa percepção. Este tipo de

análise não pode ser quantificada e muitas vezes sofre modificações de acordo com nossas emoções.

Altura: é determinada pela gravidade ou agudez que um som possui. Chamamos também a esta propriedade de **tom**.

Timbre: Se tocássemos o dó central de um saxofone, de um piano ou de uma flauta com certeza saberíamos qual instrumento emitiu o som, a essa diferença entre os sons, apesar de possuírem a mesma altura ou tom, chamamos de timbre, que é a qualidade do som. É produzido pela impureza do som devido às características do instrumento que o emitiu.

Intensidade: Esta propriedade é talvez a que mais se aproxime da grandeza física, é a característica que nos permite dizer se um som é forte ou fraco e reflete a quantidade de energia sonora, som, que chega aos nossos ouvidos.

Quando as ondas sonoras atingem o ouvido as mudanças maiores fazem com que a membrana timpânica se mova por uma distância maior, da mesma forma as mudanças menores provocam uma distância menor, e, de acordo com essa amplitude de movimento a experiência psicológica é a de um aumento ou diminuição na intensidade do som.

Consonância: Dá-se quando duas notas são tocadas simultaneamente e o resultado é agradável, caso contrário, temos a **Dissonância**.

3.2.2. Características Físicas do Som

As características físicas, ou propriedades físicas do som são aquelas que permanecem no domínio matemático, e portanto, são mensuráveis.

Frequência (f): é o número de vezes, por segundo, que a membrana do ouvido é estimulada. A frequência é medida em *Hertz* (Hz), ou seja ciclos por segundo.

Raramente necessitamos determinar a frequência exata, entretanto, quando necessário, a medida da frequência pode ser feita com um osciloscópio de raios catódicos. Para nós, basta sabermos que a faixa de frequência que pode ser detectada pelo ouvido humano normal é de 15 Hz a 24.000 Hz, ou 24 MHz. Esta faixa, entretanto, é ampla assim, apenas em pessoas bastante jovens, e as regiões superiores podem ser medidas apenas por meios de artifícios especiais.

A frequência mais baixa de audição está fixada em 15 Hz, não porque esta seja a frequência mais baixa que pode ser ouvida, mas porque esta é a frequência mais baixa que soa como um tom. Abaixo desta frequência, o som é ouvido como pulsações, e a 1 Hz, ele soa como uma sucessão de assobios periódicos, cada um ocorrendo a um segundo.

Com o avançar da idade há uma perda gradual da audição para altas frequências (*presbicus*) de modo que uma pessoa por volta dos 70 pode sofrer uma perda de audição de mais ou menos 4.000 Hz. Logo, a frequência superior da audição está por volta de 15.000 Hz; desta forma é comumente aceito que a faixa média de audição é de 15 a 15.000 Hz.

Um ouvido normal é mais sensível a valores de frequência entre 1.000 Hz e 7.000 Hz. A frequência de 1.000 Hz foi escolhida por peritos como a frequência padrão para o estabelecimento de uma escala de intensidade sonora. A 1.000 Hz, o som puro menos intenso que pode ser detectado pelo ouvido humano tem a intensidade de aproximadamente $1 \times 10^{-12} \text{ W/m}^2$.

Ao valor de intensidade damos o nome de **limiar de audição**. Este valor varia de ouvinte para ouvinte. O valor médio para um conjunto de ouvintes

treinados é um pouco superior ao normal. No entanto, é este o valor utilizado em todos os casos.

Para intensidades sonoras elevadas, o limite superior é baseado na que o ouvido humano pode suportar. Acima de aproximadamente 1W/m^2 as ondas sonoras provocam dores no peito e este valor é denominado ***limiar da dor*** ou ***limiar da sensação dolorosa***.

Comprimento de onda (λ): é a distância, em linha reta, entre as regiões de pressão máxima e pressão mínima (refração máxima). A unidade de comprimento de onda é o metro (m).

Amplitude (a): é a diferença de pressão, acima e abaixo da pressão atmosférica de repouso. Desta forma quanto mais longe a parede se mover para frente, mais aumentará a pressão na frente dela.

Velocidade de propagação de uma onda (v): é a distancia (d) (medida em linha reta) percorrida pela onda no tempo (t) de 1 s. A unidade de velocidade é o m/s (metro por segundo).

3.2.3. A Propagação do Som

Uma fonte sonora ao emitir som vibra e, assim, faz vibrar as partículas que estão próximas a ela. Esta fonte sonora ao vibrar provoca, alternada e instantaneamente:

- Zonas onde se concentram um grande número de partículas (zonas de compressão);
- Zonas onde, momentaneamente, o número de partículas é menor (zonas de rarefação).

As partículas de ar numa zona de compressão tendem a separar-se fazendo com que esta zona se movimente e se afaste da fonte sonora dando, assim, origem à propagação da perturbação, ou seja, a onda sonora que vai impressionar os nossos ouvidos.

As ondas de pressão resultam da propagação de variações de pressão, originadas na zona do ar em contato com a fonte sonora, e transmitem energia através dessas variações de pressão.

A energia sonora pode transformar-se em outros tipos de energia. Por sua vez, outros tipos de energia podem transformar-se em energia sonora.

3.2.3.1. Características da Propagação do Som

A propagação do som, num meio, apresenta determinadas características:

- O som propaga-se em todas as direções por meio de ondas esféricas. Por isso, os sons podem ser escutados em qualquer ponto em volta do local onde está a fonte sonora.
- O som não se propaga no vácuo, porque no vácuo não existe partículas que propaguem a perturbação. Se não existir nada junto à fonte sonora, a onda não se propagará.
- O som “viaja” em vários meios e pode propagar-se nos gases, nos líquidos ou nos sólidos.
- O som propaga-se com velocidades diferentes conforme o meio. A velocidade de propagação do som é maior nos sólidos, menor nos líquidos e ainda mais lenta nos gases, pois estes meios possuem densidades diferentes.

3.2.4. A Mecânica do Ouvido ⁽²⁾

Tradicionalmente o ouvido é dividido em quatro áreas: o **ouvido externo**, o **ouvido médio**, o **ouvido interno** e as **vias nervosas** conforme figura 3.5.

O Ouvido Externo

As duas principais estruturas do ouvido externo são o **pavilhão auricular** e o **canal auditivo externo**. O pavilhão, embora seja a parte mais exposta do sistema auditivo, é provavelmente o que menos faz pela audição. A estrutura e localização do pavilhão sugere sua função como refletor de som, embora no ser humano esta função seja pouco significativa.

O pavilhão pode ajudar, em certa medida, na localização dos sons, em especial a discriminação entre sons na frente e atrás de nós. A razão por que o pavilhão não é um refletor de som eficiente, na audição humana, é de ordem simplesmente física. Para as frequências ao redor e abaixo de 3.000 Hz, o comprimento de onda do som no ar é maior do que o pavilhão. Isto significa que este atuará mais para dispensar do que para refletir o som, no sentido técnico.

O canal auditivo externo é mais importante para a audição humana. Esta estrutura consta de uma cavidade cilíndrica, com aproximadamente três centímetros de comprimento e um diâmetro médio de sete milímetros. A cavidade é aberta do lado externo e fechada do lado interno pelo tímpano.

O canal auditivo, através do qual entram as ondas de pressão, contribui para a nossa sensibilidade máxima a tons entre 2.000 a 4.000 Hz. A coluna de ar que enche essa cavidade tem uma frequência de ressonância de aproximadamente 3.000 Hz, resultando numa amplificação relativa, nessa frequência, que é cerca de dez vezes a de frequências abaixo de 1.000 Hz e acima de 7.000 ciclos.

² . Texto baseado em Mueller (1966).

A membrana timpânica, fechamento da parte média do canal, serve como estrutura separadora desta região com o “ouvido médio”.



Figura 3.5 - Corte lateral do ouvido humano

Fonte: www.corpohumano.hpg.ig.com.br/apr_sensoriais/ouvido/ouvido.html

O Ouvido Médio

As ondas de pressão no canal auditivo provocam movimentos da membrana do tímpano e, por isso, as estruturas do ouvido médio entram em movimento também.

O ouvido médio é na sua maior parte uma cavidade cheia de ar, ligada à parte superior da garganta por um canal (*trompa de Eustáquio*). Esta área também inclui uma outra cavidade menor cheia de ar (*antro*) e muitos espaços de ar, compreendendo a região mastóide do osso temporal.

Uma cadeia de ossos (os *ossículos*), se estende da membrana até a uma abertura (a *janela oval*) na região do rochedo do osso temporal. Dois músculos – o

tensor do tímpano e o *estapédio* – são ligados a essa cadeia. Depois disso, há uma outra abertura (a *janela redonda*) coberta por uma membrana. Mais ou menos entre as janelas oval e redonda, dentro do rochedo do osso temporal, fica o “ouvido interno”.

O ouvido interno é fundamental para determinar as características quantitativas da discriminação auditiva. São muitas as maneiras pelas quais a estrutura do ouvido médio influi nos dados psicológicos.

Uma delas é a contribuição dos ossos do ouvido para a nossa região de sensibilidade máxima, visto que a sua frequência natural se situa na região dos 2.000 Hz. A segunda traduz-se pela chamada *razão de impedância do ouvido*. O tímpano tem uma área de aproximadamente um centímetro quadrado, ao passo que a base de estribo tem uma área de três milímetros quadrados.

Essa diferença resulta num aumento da pressão que, partindo das vibrações de ar do canal auditivo, vai atingir os fluidos do ouvido interno, esse aumento de pressão corresponde a um ganho aproximado de vinte vezes. Desempenha, também, o papel de um transformador, que evita a perda de energia das ondas sonora ao passar de um meio gasoso (ar) a um meio líquido (a perilinfa do ouvido interno). Finalmente, o ouvido médio protege o ouvido interno dos sons muito intensos.

A cavidade do ouvido médio está ligada com a cavidade da boca através da *trompa de Eustáquio*. Esse arranjo permite igualar a pressão de ambos os lados da membrana do tímpano. Embora as pressões constantes, ou as muito lentas variações de pressão, não sejam eficazes como estímulos auditivos, as diferenças constantes de pressão entre os ouvidos médios e externo alteram a nossa sensibilidade a frequências diferentes. Todos conhecemos, provavelmente, a alteração de sons que ouvimos se não nivelarmos as mudanças de pressão resultantes de subir ou descer num elevador ou num avião.

A seguir, na série de eventos da estimulação auditiva, é a pressão exercida pelo movimento do estribo sobre o fluido do ouvido interno. Este é formado por uma estrutura tubular enrolada sobre si mesma de um modo que lhe dá a aparência de uma concha de caracol. O número de espirais no ser humano é perto de três aspirais e meia. O ouvido interno está cheio de Fluido e repartido em duas regiões, o vestíbulo e a janela redonda, por uma estrutura chamada *cóclea*. A sequência de eventos que resulta de um movimento dos ossos do ouvido médio abrange o deslocamento de muitas estruturas. Um movimento de fora para dentro da base do estribo, na janela oval, agita o fluido da câmara superior do labirinto (ou ouvido interno), o vestíbulo. Como esse fluido é essencialmente incompressível, a porção coclear é forçada contra o fluido da câmara inferior do labirinto. E como esse segundo fluido também é incompressível, o movimento da porção coclear resulta num impulso de dentro para fora da parte flexível, a janela redonda. Esses movimentos são inversos, quando a onda de pressão agita o estribo em direção oposta.

O Ouvido Interno

O ouvido interno consiste de espaços fluidos, que contêm muitos tipos diferentes de tecidos macios, bem como aberturas para o espaço subaracnóide do interior do crânio, e para o ducto endolinfático. É aí que ficam as células sensoriais, no *órgão de Corti*, descrito por Corti em 1851.

A Ação da Cóclea

Alguns aspectos desse movimento constante da cóclea são os responsáveis pela ativação das células sensoriais e das fibras nervosas suas associadas.

Desta forma torna-se importante saber exatamente qual é o padrão vibratório da cóclea.

Há dois grupos de teorias que tentam dar conta do funcionamento do ouvido:

- 1) as teorias da frequência, supõem que a membrana básica, a estrutura da divisão coclear que contem as células sensoriais, vibrava mais ou menos uniformemente e acompanhava a forma ondulatória do estímulo, à maneira do diafragma de um microfone.
- 2) As teorias de lugar pressupõem que o ouvido interno foi construído de maneira tal que as diferentes regiões da membrana básica vibram quando frequências distintas são usadas.

A forma exata de como o ouvido funciona não foram ainda resolvidas pela experiência, em virtude das reduzidas dimensões das estruturas do ouvido interno e do difícil acesso a ele.

Estruturas localizadas centralmente em relação aos ouvidos externo, médio e interno, estão anatomicamente colocadas dentro do sistema nervoso central como vias auditivas.

3.2.5. Reações Nervosas no Sistema Auditivo

Para entender o funcionamento nervoso da audição, devemos examinar cuidadosamente o aparelho auditivo e seu fornecimento nervoso. São de especial interesse para nós as *células capilares* e suas *fibras neurais associadas*. As células capilares estão organizadas em dois conjuntos, as células capilares internas e externas. Quando as células sensoriais, em uma determinada região da membrana básica, são ativadas, as fibras neurais dessa região recebem um

estímulo. As fibras que abastecem as células capilares se agrupam para formar o nervo auditivo. Essas fibras são células bipolares, com um prolongamento se estendendo na área da célula sensorial, dentro da cóclea, e o outro prolongamento se estendendo pelo nervo auditivo para terminar no sistema nervoso central. Atingem este sistema na parte inferior do cérebro, a área da medula, e terminam numa região medular chamada *núcleo coclear*. Partindo desse núcleo coclear, as mensagens auditivas são enviadas ao colículo inferior, depois ao corpo geniculado médio e, finalmente, ao córtex auditivo, situado no lóbulo temporal do cérebro.

Que espécie de reações registramos nos vários estágios do sistema auditivo? Começamos pelas fibras neurais do nervo auditivo. As fibras do nervo auditivo são neurônios de primeira ordem. Imaginemos estar procedendo o registros de uma fibra que surgiu de um determinado ponto da membrana básica e cuja excursão máxima ocorre quando estimulada por um tom de 5 Hz). É provável que essa região seja estimulada, até certo ponto, por todas as frequências abaixo de 500 Hz e por muitas frequências acima daquela. Admitimos que a interrupção para altas frequências seja mais brusca do que a observada para baixas frequências. De fato, é isso que vemos; cada fibra nervosa será estimulada por uma vasta gama de frequências.

As fibras diferem, individualmente, de umas para outras no valor numérico de sua frequência característica, na intensidade do limiar e, por conseguinte, nas áreas de reação. Estes resultados demonstram que as fibras, individualmente consideradas, estão sintonizadas para uma limitada faixa de frequências e mantém certo grau de precisão de ajustamento, mesmo em intensidades elevadas, em virtude da amplitude da reação aos estímulos de teste.

É difícil imaginar, porém, que esse mecanismo do nervo auditivo possa fazer a delicada discriminação de frequência de dois ou três ciclos, que é tão típica dos dados psicofísicos.

Alguns outros mecanismos devem funcionar no sistema auditivo para nos dar as discriminações mais delicadas.

O nervo é excitado quando a membrana básica se move de baixo para cima, no sentido do vestíbulo. Desta forma a fibra neural é estimulada quando o estribo se move do ouvido interno para fora.

O ritmo de oscilação de atividade no nervo auditivo corresponde à frequência do estímulo; essa oscilação pode fornecer um mecanismo para a discriminação de intensidade.

Apesar do nosso ouvido captar uma certa amplitude de frequências, parte delas não são processados por causa do **efeito *masking***, que é uma característica auditiva humana que mascara frequência e tempo. O **mascaramento simultâneo** dá-se quando existem dois sinais com frequências próximas e com uma grande relação de nível entre si, eliminando o sinal menos significativo (de menor amplitude).

O **mascaramento temporal** consiste na supressão da audição de sons de baixa amplitude que ocorram temporariamente logo a seguir a um som de amplitude elevada (**pós-mascaramento**) ou imediatamente antes (**pré-mascaramento**). Pinho (2003), declara que a duração do pós-mascaramento é da ordem dos 50 aos 200 ms⁽³⁾. O pré-mascaramento tem uma duração que em geral é bastante inferior a um décimo da duração do pós-mascaramento.

3.3. A Teoria da Gestalt ⁽⁴⁾

Por volta de 1910, Wertheimer principiou a responder-nos perguntas acerca da percepção do mundo, principalmente sob o aspecto da sensibilidade visual, através de uma escola alemã de psicologia experimental que ficou conhecida como a Escola da Gestalt. Ele desenvolveu uma teoria da percepção utilizando um

³ . ms – *microsegundo* – *milésima parte do segundo*

⁴ . Baseado em DARF/FAU/UFRJ

rigoroso método experimental, possibilitando, através desse estudo, que se compreendesse a forma do ser humano estruturar no cérebro as formas que percebemos. Em nosso estudo necessitaremos entender alguns princípios básicos de como vemos o mundo que nos cerca.

Vimos, na seção 2, que existem dois processos envolvidos na percepção: a sensação, onde os dados são captados pelos canais sensoriais de forma isolada e desconexa e a percepção propriamente dita onde através da experiência passada e de conhecimentos prévios, esses dados são estruturados, organizados, recebendo sentido.

A Gestalt não reconhece a sensação e a percepção como formas distintas, tratando apenas da percepção, considerando a sensação como conceito que designa o conjunto de condições neurofisiológicas que se produzem em nível periférico.

Em nosso estudo, entretanto, apresentamos a sensação como o processo passivo da entrada de dados no ser humano.

O fundamento básico da percepção visual, para a Gestalt, é que qualquer padrão de estímulo tende a ser visto de tal modo que a estrutura resultante é tão simples quanto as condições dadas permitem. Assim, não percebemos estruturas difusas e confusas, mas campos estrutural e funcionalmente organizados, constituídos de figura e fundo, de tema e campo temático, ou ainda, de formas e horizontes.

Podemos resumir, então, sob o ponto de vista da Gestalt, a percepção visual com as seguintes características citadas por Souza (2000) e Gomes (2001):

- no processo perceptivo, a assimilação é realizada em função de um contexto ou sistema de referência, do qual se retiram algumas de suas propriedades;

- perceber pode implicar em decidir diante de uma situação marcada por um alto grau de complexibilidade;

- a atividade perceptual fornece uma representação do mundo exterior empobrecida e orientada. É uma forma de “simplificação” onde só aparece claramente aquilo que interessa ao indivíduo em função de seu comportamento específico e de suas intenções.

Na teoria da Gestalt podemos observar alguns aspectos estruturais e funcionais do campo perceptivo, são eles:

- Só a figura possui forma, sendo o fundo desprovido dela;

- As linhas de contorno que delimitam o componente figural do resto do campo pertencem à figura;

- Mesmo encoberto pela figura, o fundo parece continuar por detrás dela, sem se interromper ou perder a unidade;

- A figura é sempre percebida em um plano mais próximo do perceptor;

- A figura constitui-se em componente privilegiado para evocação, pois é a parte mais bem vista e dotada de maior condição de estabilidade;

- No que concerne aos limites discriminatórios, as diferenças perceptíveis são maiores quando produzidas sobre a figura;

- Na superposição de dois elementos de superfícies distintas e homogêneas e de tamanhos diferentes, geralmente percebemos o menor elemento da figura;

- Quando de dois campos de cores distintas e homogêneas, um é consideravelmente maior que o outro e o encerra, o campo pequeno encerrado é geralmente percebido como figura;



Figura 3.5. Gestalt: Campos de cores distintas e homogêneas.

- Se um contorno divide um campo em parte superior e inferior, a parte inferior aparece mais prontamente como figura;

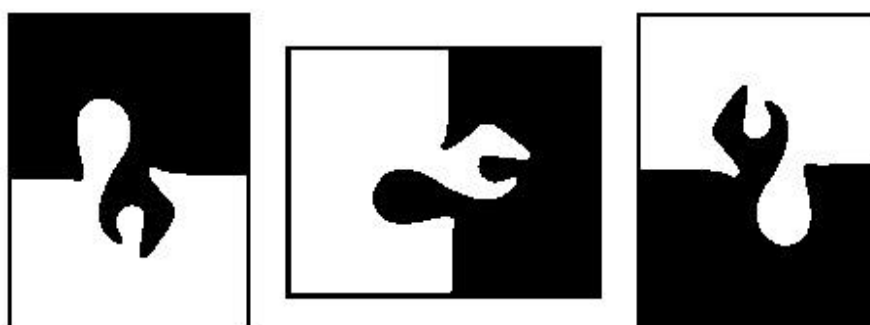


Figura 3.6 – Gestalt: Divisão de um campo por um contorno

- As propriedades dos elementos figurais não são permanentes ou imutáveis (reversibilidade);

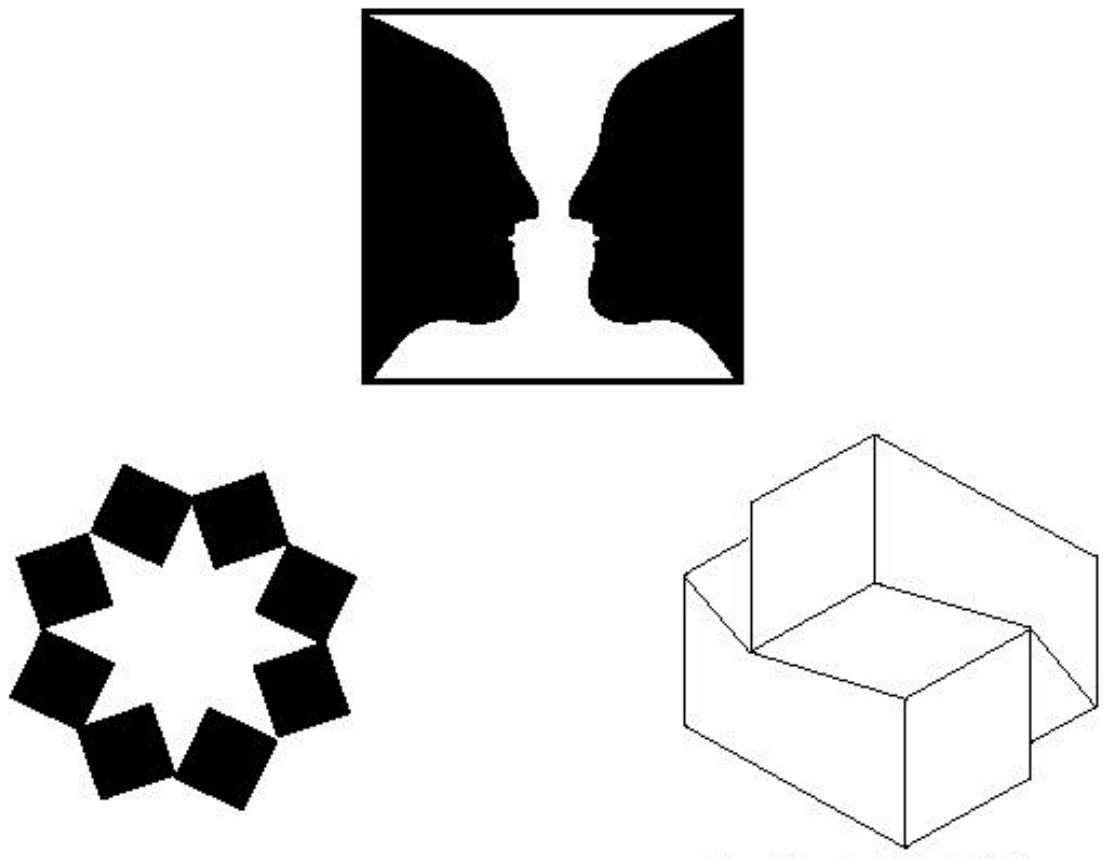


Figura 3.7 – Gestalt: Reversibilidade

A mente humana organiza perceptualmente as estruturas seguindo o princípio da pregnância e da boa forma, ou seja, uma figura pregnante é aquela que exprime uma característica qualquer, forte o suficiente para destacar-se, impor-se e ser de fácil evocação.

Forma Forte: as partes não tem independência, são pregnantes, regulares e simétricas



Figura 3.8 – Gestalt: Forma Forte

Forma Fraca: embora destacadas, são indecisas e as partes tem uma relativa autonomia



Figura 3.9 – Gestalt: Forma Fraca

A partir de uma situação concreta, o ato de perceber absorve não só as unidades ou elementos que compõem a imagem, mas também, de modo imediato e em condições prioritárias as relações que entre elas se estabelecem.

Ao fator básico da boa forma, associam-se fatores complementares que vão se constituir nas condições através das quais tem consumação a forma privilegiada ou pregnante., como segue:

- **Fechamento ou clusura:** tendências das formas incompletas para se completarem ou fecharem, ganhando maior grau de regularidade ou de estabilidade.

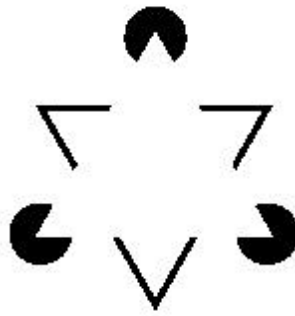


Figura 3.10 – Gestalt: Fechamento ou Closures

- **Seqüência ou boa continuidade:** não obstante o cruzamento de linhas, não se encontra dificuldade de destacá-las. A nossa organização tende a se orientar para a continuidade da direção e movimento de uma unidade linear, o que vai determinar a leitura de uma ou de duas figuras em determinadas organizações formais lineares.



Figura 3.11 – Gestalt: Seqüência ou boa continuidade

- **Proximidade:** tendência a perceber elementos reunidos a uma curta distância como um conjunto unificado.

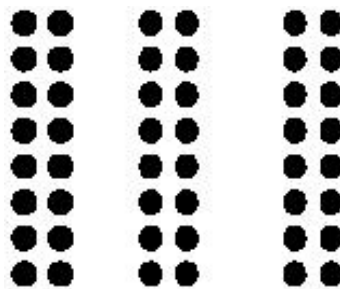


Figura 3.12 – Gestalt: Proximidade

- **Semelhança:** tendência a agrupar objetos ou caracteres, segundo sua igualdade ou semelhança, estabelecendo grupos.

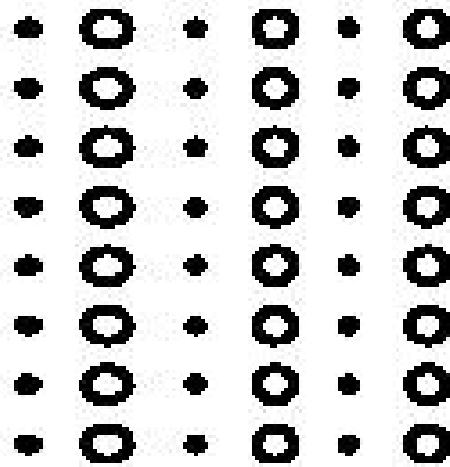


Figura 3.13 – Gestalt: Semelhança

- **Simetria:** tendência a destacar elementos que guardam uma relação simétrica.

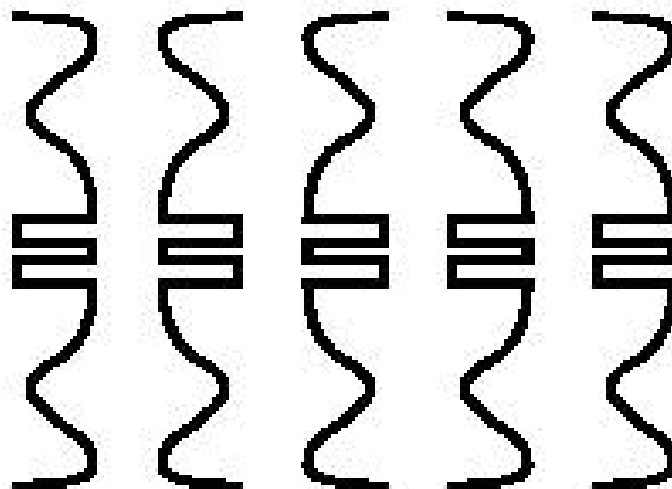


Figura 3.14 – Gestalt: Simetria

- **Destino comum:** Quando percebemos num campo objetos que se deslocam na mesma direção e com a mesma velocidade, os apreendemos como um conjunto.

- **Movimento:** Num campo constituído de estímulos inertes, a presença de um estímulo dotado de movimento determina a instalação de um padrão que o favorece como elemento figural ou privilegiado.

Em termos de percepção do espaço

- **Direções principais:** A largura e a altura são as principais dimensões de uma figura plana. O quadrado apoiado sobre seu vértice parece maior e com características distintas do que o outro que se apóia sobre sua aresta.

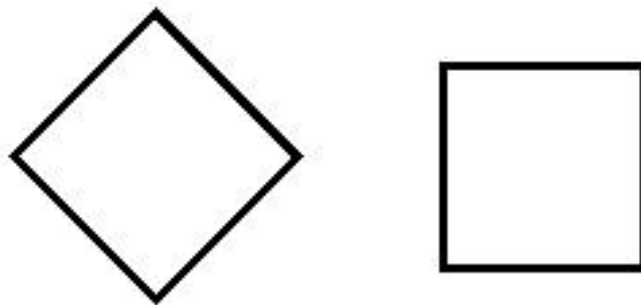


Figura 3.15 – Gestalt: Direções Principais

- A vertical domina sobre a horizontal no campo perceptual

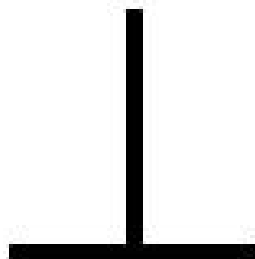


Figura 3.16 – Gestalt: Vertical e horizontal

- **Linhas:** linhas abertas e fechadas são limitadoras da forma. As fechadas não são percebidas como entidades independentes de uma figura. A percepção do comprimento de uma linha é uma caso particular de

percepção de magnitude. A percepção das partes não depende somente dos estímulos individuais. Ela é afetada pela totalidade das relações que se estabelece no campo perceptual.

- **Superfícies:** A percepção de superfície está condicionada à sua composição heterogênea. Na ausência dessa diferença de textura não se costuma a apreensão da superfície, vivendo-se um espaço diluído e não localizável.

- **Volume e profundidade**

- *Superposição:* se um objeto recobre parcialmente um outro, este último é percebido mais distante e o outro mais próximo

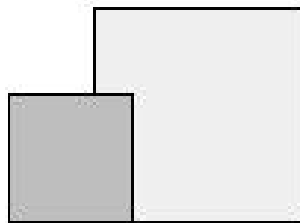


Figura 3.17 – Gestalt: Volume e profundidade

- *Tamanho:* entre dois objetos de tamanhos diferentes, o maior parece mais próximo e o menor mais afastado

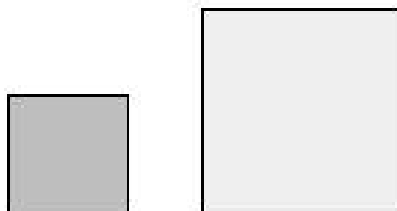


Figura 3.18 – Gestalt: Tamanho

- *Paralaxe de movimento*: os objetos mais distantes parecem acompanhar o movimento do observador, enquanto os mais próximos se mostram dotados de movimento na direção oposta.

- *Nitidez relativa*: entre dois objetos que se mostram com graus diferentes de nitidez, o mais nítido parece mais próximo

- *Luz e sombra*: alguns padrões de luz e sombra convenientemente combinados fornecem indicação de profundidade.

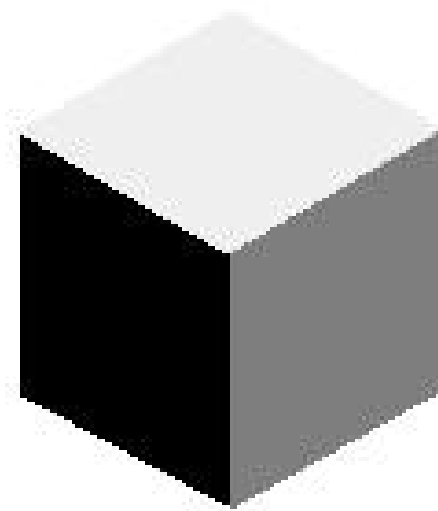


Figura 3.19 – Gestalt: Luz e sombra

- *Perspectiva linear*: o grau de convergência entre figuras correlaciona-se com a impressão de distância.

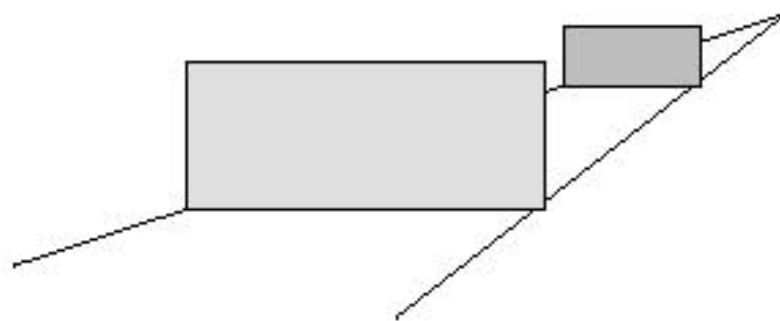


Figura 3.20 – Gestalt: Perspectiva linear

- *Gradiente de tessitura ou textura*: devido a geometria da situação espacial, uma tessitura uniforme é projetada na retina de uma forma tal que, quanto maior a distância a que se está da retina, maior a densidade da tessitura na imagem na retina.

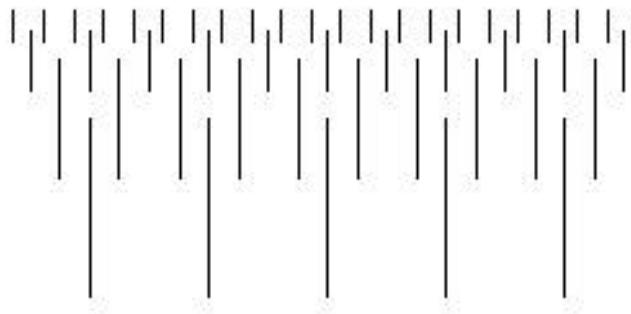


Figura 3.21 – Gestalt: Gradiente de tessitura

3.4. O Processamento Cerebral

Após vermos os princípios da Gestalt poderemos perguntar: O que o cérebro tem a ver com isto? A resposta é: Tudo, pois não vemos com os olhos, não ouvimos com os ouvidos, nem sentimos cheiro ou gosto com as narinas ou a língua e sim com o cérebro. Aqueles são periféricos especializados, vias de entrada de dados; este sim, é dotado de toda capacidade de processar, pensar, coordenar e ordenar o agir, encerra dentro de si o poder de interpretar e perceber

o mundo, guardando em si o grande enigma e as respostas até hoje indecifráveis e incansavelmente buscadas pelo homem.

3.4.1. Anatomia e Estrutura do Cérebro

O cérebro é um órgão e portanto, composto de tecidos e estes por células, células estas altamente especializadas.

Das células que formam o cérebro as mais importantes são as células nervosas, chamadas *neurônios*, segundo Fialho (2001), no cérebro humano existem cerca de 100 bilhões de neurônios, os quais são sustentados pelas células *glial*, todas formadas durante o primeiro ano de vida. Por ano perdemos cerca de 18 milhões de neurônios e que, aos 70 anos, totalizariam 10% do total.

Um neurônio é formado por um *corpo celular* ou *soma*, no qual se dá o processo decisório, dele origina-se uma fibra nervosa chamada *axônio* e algumas fibras menores ramificadas, os *dentritos*. Esses dentritos e o axônio ligam-se a outros axônios e dentritos de outros neurônios formando uma teia nervosa fortemente interligada. Às ligações nervosas que se dão entre os dentritos ou o axônio chamamos *sinapses*. Os dentritos são as vias de *input* de um neurônio e o axônio é a via de *Output*, estes canais são condutores de impulsos elétricos, mas o que é transferido por intermédio das sinapses são moléculas de substâncias *neurotransmissoras*, que determinam a qualidade do sinal transmitido, como por exemplo, dor, fome, medo, etc.

Além da transmissão sináptica realizadas por meio dos neurotransmissores, há outras formas de comunicação entre os neurônios, que podem ser feitas por meio de neuro-hormônios que são transportados por meio do sangue ou pelo líquido extra-celular e os neuro-moduladores que são substâncias neuro-ativas que não agem junto as sinapses.

Dayhoff (1990; apud Fialho, 2001) diz que o cérebro humano possui cerca de 100 bilhões (10^{11}) de neurônios, cada qual com aproximadamente 10 mil (10^4) interconexões. Deste modo o número de conexões possíveis, para que se possa ter uma idéia, é maior do que o número de partículas atômicas que compõe o universo (aproximadamente 10^{100} partículas). Na realidade, estima-se em dezenas de trilhões (10^{13}) o número de conexões existentes no cérebro.

O cérebro é um emaranhado de neurônios interligados irrigados por uma também intrincada rede de vasos sanguíneos que os alimentam de plasma sanguíneo. A maior parte do cérebro está dividida em hemisfério direito e hemisfério esquerdo.

Amaral & Oliveira (2003) declaram que o cérebro humano possui três componentes que estão sobrepostos, o mais profundo, na parte infero-posterior; o seguinte, em uma posição intermediária e o mais superficial por cima dos outros. Vejamos como eles os classificam:

- O *arquipállo* ou *cérebro primitivo*, constituído pelas estruturas do tronco cerebral - bulbo, cerebelo, ponte e mesencéfalo, pelo mais antigo núcleo da base - o globo pálido e pelos bulbos olfatórios. Corresponde ao cérebro dos répteis, também chamado complexo-R, pelo neurocientista Paul McLean;
- O *paleopállo* ou *cérebro intermediário* (dos velhos mamíferos), formado pelas estruturas do sistema límbico. Corresponde ao cérebro dos mamíferos inferiores;
- O *neopállo*, também chamado *cérebro superior* ou *racional* (dos novos mamíferos), compreendendo a maior parte dos hemisférios cerebrais (formado por um tipo de córtex mais recente, denominado *neocórtex*) e

alguns grupos neuronais subcorticais. É o cérebro dos mamíferos superiores, aí incluídos os primatas e, conseqüentemente, o homem.

Essas três camadas cerebrais foram aparecendo, uma após a outra, durante o desenvolvimento do embrião e do feto (ontogenia). No dizer de McLean, elas são três computadores biológicos que, embora interconectados, conservam, cada um, nas palavras do cientista, "suas próprias formas peculiares de inteligência, subjetividade, sentido de tempo e espaço, memória, motricidade e outras funções menos específicas".

Na verdade, são três unidades cerebrais constituindo um único cérebro.

A **unidade primitiva** é responsável pela autopreservação. É aí que nascem os mecanismos de agressão e de comportamento repetitivo. É aí que acontecem as reações instintivas dos chamados arcos reflexos e os comandos que possibilitam algumas ações involuntárias e o controle de certas funções viscerais (cardíaca, pulmonar, intestinal, etc), indispensáveis à preservação da vida. É também no complexo-R, que se esboçam as primeiras manifestações do fenômeno de ritualismo através do qual o animal visa marcar posições hierárquicas no grupo e estabelecer o próprio espaço em seu nicho ecológico (delimitação de território).

O **cérebro intermediário** foi observado em 1878 pelo neurologista francês Paul Broca. Na superfície medial do cérebro dos mamíferos, logo abaixo do córtex, existe uma região constituída por núcleos de células cinzentas (neurônios), a qual ele deu o nome de lobo límbico (do latim limbus, que traduz a idéia de círculo, anel, em torno de, etc), uma vez que ela forma uma espécie de borda ao redor do tronco encefálico. Esse conjunto de estruturas, mais tarde denominado sistema límbico é que comanda certos comportamentos necessários à sobrevivência de todos os mamíferos. Que também cria e modula funções mais específicas, as quais permitem ao animal distinguir entre o que lhe agrada ou

desagrada. Aqui se desenvolvem funções afetivas, como a que induz as fêmeas a cuidarem atentamente de suas crias, ou a que promove a tendência desses animais a desenvolverem comportamentos lúdicos (gostar de brincar). Emoções e sentimentos, como ira, pavor, paixão, amor, ódio, alegria e tristeza, são criações mamíferas, originadas no sistema límbico. Este sistema é também responsável por alguns aspectos da identidade pessoal e por importantes funções ligadas à memória.

A terceira unidade cerebral o **cérebro racional**, própria dos animais superiores, é uma rede complexa de células nervosas altamente diferenciadas, capazes de produzirem uma linguagem simbólica, assim permitindo ao homem desempenhar tarefas intelectuais como leitura, escrita e cálculo matemático. O neopálio é o gerador de idéias ou, como diz Paul McLean - " ele é a mãe da invenção e o pai do pensamento abstrato".

Existem várias teorias sobre o papel das estruturas cerebrais na formação das emoções, atualmente a mais aceita foi proposta por James Papez em 1937, que demonstra que a emoção não é função de centros cerebrais específicos e sim de um circuito, envolvendo quatro estruturas básicas, interconectadas por feixes nervosos : o *hipotálamo* com seus corpos mamilares, o *núcleo anterior do tálamo*, o *giro cingulado* e o *hipocampo*. Este circuito, o circuito de Papez, atuando harmonicamente, é responsável pelo mecanismo de elaboração das funções centrais das emoções (afetos), bem como de suas expressões periféricas (sintomas).

É importante destacar que as estruturas envolvidas com a emoção se interligam intensamente e que nenhuma delas é exclusivamente responsável por este ou aquele tipo de estado emocional. No entanto, algumas contribuem mais que outras para esse ou aquele determinado tipo de emoção Assim, veremos, uma a uma, aquelas sobre as quais mais se conhece.

- **Amígdala e Hipocampo:** a amígdala é uma pequena estrutura em forma de amêndoa, situada dentro da região antero-inferior do lobo temporal, se interconecta com o hipocampo, os núcleos septais, a área pré-frontal e o núcleo dorso-medial do tálamo. Essas conexões garantem seu importante desempenho na mediação e controle das atividades emocionais de ordem maior, como amizade, amor e afeição, nas exteriorizações do humor e, principalmente, nos estados de medo e ira e na agressividade. A amígdala é fundamental para a auto-preservação, por ser o centro identificador do perigo, gerando medo e ansiedade e colocando o homem em situação de alerta, aprontando-se para se evadir ou lutar. A destruição experimental das amígdalas (são duas, uma para cada um dos hemisférios cerebrais) faz com que o animal se torne dócil, sexualmente indiscriminativo, afetivamente descaracterizado e indiferente às situações de risco. O estímulo elétrico dessas estruturas provoca crises de violenta agressividade. Em humanos, a lesão da amígdala faz, entre outras coisas, com que o indivíduo perca o sentido afetivo da percepção de uma informação vinda de fora, como a visão de uma pessoa conhecida. Ele sabe quem está vendo mas não sabe se gosta ou desgosta da pessoa em questão.

O hipocampo está particularmente envolvido com os fenômenos de memória, em especial com a formação da chamada memória de longa duração (aquela que persiste, às vezes, para sempre). Quando ambos os hipocampos (direito e esquerdo) são destruídos, nada mais é gravado na memória. O indivíduo esquece, rapidamente, a mensagem recém recebida. Um hipocampo intacto possibilita ao animal comparar as condições de uma ameaça atual com experiências passadas similares, permitindo-lhe, assim, escolher qual a melhor opção a ser tomada para garantir sua preservação.

- **Fórnix e Giro Parahipocampal:** São importantes vias de conexão do circuito límbico

- **Tálamo e Hipotálamo:** lesões ou estimulações do núcleo dorso-medial e dos núcleos anteriores do tálamo estão correlacionadas com alterações da reatividade emocional, no homem e nos animais. No entanto, a importância desses núcleos na regulação do comportamento emocional possivelmente decorre, não de uma atividade própria, mas das conexões com outras estruturas do sistema límbico. O núcleo dorso-medial conecta com as estruturas corticais da área pré-frontal e com o hipotálamo. Os núcleos anteriores ligam-se aos corpos mamilares no hipotálamo (e, através destes, via fornix, com o hipocampo) e ao giro cingulado, fazendo, assim, parte do circuito de Papez. O hipotálamo tem amplas conexões com as demais áreas do prosencéfalo e com o mesencéfalo. Lesão dos núcleos hipotalâmicos interferem com diversas funções vegetativas e com alguns dos chamados comportamentos motivados, como regulação térmica, sexualidade, combatividade, fome e sede. Aceita-se que o hipotálamo desempenha, ainda, um papel nas emoções. Especificamente, as partes laterais parecem envolvidas com o prazer e a raiva, enquanto que a porção mediana parece mais ligada à aversão, ao desprazer e a tendência ao riso (gargalhada) incontrolável. De um modo geral, contudo, a participação do hipotálamo é menor na gênese do que na expressão (manifestações sintomáticas) dos estados emocionais. Quando os sintomas físicos da emoção aparecem, a ameaça que produzem, retorna, via hipotálamo, aos centros límbicos e, destes, aos núcleos pré-frontais, aumentando, por um mecanismo de "*feed-back*" negativo, a ansiedade, podendo até chegar a gerar um estado de pânico.

- **Giro Cingulado:** Situado na face medial do cérebro, entre o sulco cingulado e o corpo caloso (principal feixe nervoso ligando os dois hemisférios cerebrais). Há ainda muito por conhecer a respeito desse giro, mas sabe-se que a sua porção frontal coordena odores, e visões com memórias agradáveis de emoções anteriores. Esta região participa ainda, da reação emocional à dor e da regulação do comportamento agressivo. A ablação do giro cingulado (cingulectomia) em animais selvagens, domestica-os totalmente. A simples secção de um feixe desse

giro (cingulotomia), interrompendo a comunicação neural do circuito de Papez, reduz o nível de depressão e de ansiedade pré-existentes .

- **Tronco Cerebral:** O tronco cerebral é a região responsável pelas "reações emocionais", na verdade, apenas respostas reflexas, de vertebrados inferiores, como os répteis e os anfíbios. As estruturas envolvidas são a formação reticular e o *locus cœrulus*, uma massa concentrada de neurônios secretores de nor-epinefrina. É importante assinalar que, até mesmo em humanos, essas primitivas estruturas continuam participando, não só dos mecanismos de alerta, vitais para a sobrevivência, mas também da manutenção do ciclo vigília-sono. Outras estruturas do tronco cerebral, os núcleos dos pares cranianos, estimuladas por impulsos provenientes do córtex e do estriado (uma formação subcortical), respondem pelas alterações fisionômicas dos estados afetivos: expressões de raiva, alegria, tristeza, ternura, etc.

- **Área Tegmental Ventral:** Na parte mesencefálica (superior) do tronco cerebral existe um grupo compacto de neurônios secretores de *dopamina* - área tegmental ventral - cujos axônios vão terminar no núcleo *accumbens*, (via dopaminérgica mesolímbica). A descarga espontânea ou a estimulação elétrica dos neurônios desta última região produzem sensações de prazer, algumas delas similares ao orgasmo. Indivíduos que apresentam, por defeito genético, redução no número de receptores das células neurais dessa área, tornam-se incapazes de se sentirem recompensados pelas satisfações comuns da vida e buscam alternativas "prazerosas" atípicas e nocivas como, por exemplo, alcoolismo, cocaínomania, compulsividade por alimentos doces e pelo jogo desenfreado.

- **Septo:** Anteriormente ao tálamo, situa-se a área septal, onde estão localizados os centros do orgasmo (quatro para a mulher e um para o homem). Certamente por isto, esta região se relaciona com as sensações de prazer, mormente aquelas associadas às experiências sexuais.

- **Área Pré-frontal:** A área pré-frontal compreende toda a região anterior não motora do lobo frontal. Ela é particularmente extensa no homem e em algumas espécies de golfinhos. Não faz parte do circuito límbico tradicional, mas suas intensas conexões bi-direcionais com o tálamo, amígdala e outras estruturas sub-corticais, explicam o importante papel que desempenha na gênese e, especialmente, na expressão dos estados afetivos. Quando o cortex pré-frontal é lesado, o indivíduo perde o senso de suas responsabilidades sociais, bem como a capacidade de concentração e de abstração. Em alguns casos, a pessoa, conquanto mantendo intactas a consciência e algumas funções cognitivas, como a linguagem, já não consegue resolver problemas, mesmo os mais elementares. Quando se praticava a lobotomia pré-frontal, para tratamento de certos distúrbios psiquiátricos, os pacientes entravam em estado de "tamponamento afetivo", não mais evidenciando quaisquer sinais de alegria, tristeza, esperança ou desesperança. Em suas palavras ou atitudes não mais se vislumbravam quaisquer resquícios de afetividade.

3.4.2. Os Estados Afetivos e Emocionais

Amaral & Oliveira (2003) dizem que talvez pela intensa malha de conexões entre a área pré-frontal e as estruturas límbicas tradicionais, a espécie humana é aquela que apresenta a maior variedade de sentimentos e emoções. Embora alguns indícios de afetividade sejam percebidos entre os pássaros, o sistema límbico só é desenvolvido nos mamíferos, sendo praticamente inexistente em répteis e anfíbios e em todas as outras espécies inferiores.

A ablação de partes importantes do sistema límbico (as experiências foram feitas com hamsters) faz com que o animal perca tanto a afetividade maternal quanto o interesse lúdico.

Amaral & Oliveira (2003) confrontaram a opinião de vários autores e dizem que as emoções se caracterizam por uma súbita ruptura do equilíbrio afetivo. Quase sempre são episódios de curta duração, com repercussões concomitantes ou consecutivas, leves ou intensas, sobre diversos órgãos, criando um bloqueio parcial ou total da capacidade de raciocinar com lógica. Isto pode levar a pessoa atingida a um alto grau de descontrole psíquico e comportamental. Por contraste, os sentimentos são tidos como estados afetivos mais duráveis, causadores de vivências menos intensas, com menor repercussão sobre as funções orgânicas e menor interferência com a razão e o comportamento. Exemplificando : amor, medo e ódio são sentimentos; paixão, pavor e cólera (ou ira) são emoções.

Existem, ainda, duas condições bem caracterizadas que, de certa forma, estão inseridas no contexto da vida afetiva, posto que, dependendo da intensidade dos afetos, elas podem resultar destes e, às vezes, com eles se confundirem. Estamos nos referindo aos distúrbios do humor, representados pelas depressões e euforias maníacas e a diminuição do estado de relaxamento mental com reação de alerta, representada pela ansiedade. Ao longo dos séculos, filósofos, médicos e psicólogos estudaram os fenômenos da vida afetiva, questionando sua origem, seu papel sobre a vida psíquica, sua ação favorecedora ou prejudicial à adaptação, seus concomitantes fisiológicos e seu substrato neuroendócrino. As manifestações afetivas teriam, como causa última, a capacidade da matéria viva de responder a estímulos sobre ela incidentes.

3.4.3. A Mente

Segundo Fialho (2001), enquanto o cérebro opera sobre impulsos elétricos e trocas envolvendo substâncias químicas. A mente opera sobre símbolos. Como passamos do concreto para o simbólico ainda é um mistério.

Segundo Pinker (1998), a mente é um sistema de órgãos de computação, para resolver problemas.

Podemos fazer uma analogia: o cérebro é o *hardware* e a mente o *software* humano.

3.4.4. A Mente Consciente e a Inconsciente

Segundo Bandler & Grinder (1977; apud Benítez, 1999), pais da programação neurolingüística, a mente humana pode ser dividida em duas partes: a consciente e a inconsciente, sendo que proporcionalmente o consciente ocupa uma parte insignificante.

Podemos vincular a mente consciente com nossa atenção, isto é, estamos conscientes quando estamos atentos ou focalizamos alguma coisa em especial. Na mente se instalam nossos pensamentos, porém, utilizamos menos de 5% do nosso potencial mental. O consciente tem a função de organizar, julgar, decidir, discernir, raciocinar, dividir, multiplicar, etc.

No inconsciente são gravadas nossas memórias, a qual chamamos programas internos. O inconsciente possui uma linguagem própria, muitas vezes fala através de metáforas e não faz diferença entre o real e o imaginário. A base lógica para a instalação de uma nova memória é a união de uma forte emoção a um pensamento qualquer, útil ou não.

Para Randazzo (1996; apud Tavares, 2001) o comportamento humano é influenciado e controlado por uma invisível força psíquica: o inconsciente.

Para Jung (1981), o inconsciente é coletivo e herdado. As imagens arquetípicas contidas no inconsciente influenciam e controlam nosso comportamento. Na obra *A dinâmica do inconsciente*, ele define inconsciente como a totalidade dos fenômenos psíquicos em que falte a consciência. O inconsciente contém todas as impressões subliminares sem energia psíquica para

alcançarem a superfície da consciência. Jung chega a afirmar que “o inconsciente dispõe de percepções subliminares cujo espectro e extensão tocam as raias do maravilhoso”.

Para Jung há três níveis psíquicos:

- 1) A consciência.
- 2) O inconsciente pessoal , composto dos conteúdos que perderam intensidade e caíram no esquecimento, ou aqueles dos quais a consciência retirou-se (repressão) e todos aqueles que nunca chegaram a ser conscientes, os subliminares.
- 3) O inconsciente coletivo, herança imemorial comum a todos os humanos.

Segundo Quevedo (1974), o doutor Hereward Carrington descreveu em 1932, em sua obra “A primer of psychical research”, uma experiência interessante que comprova que o inconsciente retém maiores informações que o consciente: introduzida uma pessoa numa sala na qual nunca tenha estado, damos-lhe somente uns quatro ou cinco segundos para que observe todo o que puder. Após sair da sala, poderá dar conta de uns 10 ou 15 objetos. Mas se a hipnotizarmos em seguida para aproveitar as sensações que de fato teve e das quais não se deu conta conscientemente, observaremos que poderá enumerar, sob o efeito da hipnose que faz surgir certas sensações inconscientemente, mais uns 40 ou 50 objetos que estavam na sala e dos quais só inconscientemente tivera conhecimento.

Quevedo, ainda cita algumas características do inconsciente:

- o inconsciente se lembra de tudo
- o inconsciente lembra-se até do não percebido
- o inconsciente aprende imediatamente coisas complexas

- as informações do inconsciente não se perdem com o passar do tempo
- o inconsciente é mais inteligente e criativo que o consciente

Wheeler (1997) compara o cérebro a um Iceberg. A ponta (menos de 10% de tudo aquilo a que tivemos sido expostos) tem a ver com a nossa memória consciente, contendo as informações que consideramos mais importantes e a que desejamos ter acesso freqüente. Mas sob o nosso consciente encontra-se o inconsciente, que contém 90% das nossas recordações. Estas não são tão facilmente chamadas ao consciente, mas, estão lá e, quando forem disparadas pelo exato impulso, surgirão à superfície, e conclui: “nada é definitivamente esquecido”

Jung (1987), declara que o inconsciente possui além das tendências reprimidas da infância, citada por Freud, todo o material psíquico que subjaz ao limiar da consciência. É impossível explicar pelo princípio da repressão a natureza subliminar de todo este material; caso contrário, a remoção das repressões proporcionaria ao indivíduo uma memória fenomenal, à qual nada escaparia.

Acentua, ainda, que além do material reprimido, o inconsciente contém todos aqueles componentes psíquicos subliminares, inclusive percepções subliminares dos sentidos. Sabemos, além disso, tanto por uma farta experiência como por razões teóricas , que o inconsciente também inclui componentes que ainda não alcançaram o limiar da consciência. Constituem, eles, a semente de futuros conteúdos conscientes.

Sob o ponto de vista de Jung o inconsciente jamais se acha em repouso, no sentido de permanecer inativo, mas está sempre empenhado em agrupar e reagrupar seus conteúdos.

3.4.5. O Algoritmo da Mente

Fialho (2001) diz que cada módulo mental apresenta um design especializado que o faz especialista em algum tipo de interação com o mundo. A lógica básica dos módulos é especificada pelo programa genético.

A estrutura desse algoritmo vai, com o tempo, sendo modificada através das informações que captamos do meio externo através das sensações.

O sinal que recebermos através de nossos órgãos sensoriais vai alimentar o consciente ou o inconsciente e posteriormente modificar a estrutura dos algoritmos mentais.

Ao recebermos uma sensação, e esta capturar nossa atenção seletiva teremos a oportunidade de através do sub-sistema de filtragem realizar a crítica da informação e desta forma tratar como a informação modificará o algoritmo mental, pois esta operação se dá a nível consciente, em contrapartida, quando a informação não é detectada a nível consciente (subliminar) não temos condições de filtrá-la e portanto a mesma será depositada no inconsciente, onde ficará em estado latente para posterior utilização ou não.

CAPÍTULO 4 - O ESTADO SUBLIMINAR

*"Há mais coisas entre o céu e a terra do que
supõe nossa vã filosofia." – Shakespeare*

*"Todos nós nascemos originais e morremos
cópias." - Carl J. Jung*

*"A mente que se abre a uma nova idéia jamais
voltará ao seu tamanho original." - Einstein*

Para entendermos o que é *impulso subliminar* devemos voltar a alguns conceitos anteriormente citados:

Limiar: é o limite entre o perceptível e o não perceptível pelo canal sensorial. O mundo à nossa volta bombardeia os nossos órgãos dos sentidos com milhares de estímulos (sinais), que são submetidos a uma filtragem, fazendo com que nosso cérebro não seja sobrecarregado por essa infinidade de dados. Dos dados capturados pelos órgãos dos sentidos, muitos ficam aquém do limiar da percepção, portanto são sensações, processos passivos de captação de informações.

Ao tentarmos conceituar o termo subliminar encontramos uma tarefa nada fácil, pois ele sempre traz consigo uma carga metafísica, ou seja, ao ser pronunciado traz à mente das pessoas referenciais como mensagens diabólicas, lavagem e manipulação cerebral. Através da análise do vasto material apresentado em vários sites sobre o tema, tais como: www.mensagensubliminar.com.br, www.mundosubliminar.hpg.ig.com.br,

www.msubliminar.hpg.ig.com.br e outros, somos levados a crer que, em alguns casos, o que é dito sobre o tema merece credibilidade, mas procuraremos, neste estudo, não deixarmos a linha central do equilíbrio científico, nos atendo a informações comprovadamente reais e de origem fidedigna.

Podemos conceituar **estímulo subliminar** como todo e qualquer estímulo sensorial que se encontra abaixo do limiar de percepção dos sentidos.

Um nível mais baixo de energia do estímulo poderá ser suficiente para ativar os órgãos sensoriais periféricos e as áreas corticais relevantes sem, no entanto, ter uma intensidade suficiente para produzir uma percepção consciente.

Segundo Ferrés (1998), “considera-se subliminar qualquer estímulo que não é percebido de maneira consciente, pelo motivo que seja: porque foi mascarado ou camuflado pelo emissor, porque é captado desde uma atividade de grande excitação emotiva por parte do receptor, porque se produz uma saturação de informações ou porque as comunicações são indiretas e aceitas de maneira inadvertida.”

Muitos dos dados captados pelo sistema sensorial também são desviados pelo sub-sistema de filtragem para o subconsciente devido à falta de interesse do indivíduo receptor no sinal ou por este sinal não ser significativo.

Classificaremos, neste estudo, os estímulos subliminares em categorias, de acordo com a forma que se apresentam:

- Intensidade do sinal: abaixo ou acima do limiar de sensibilização consciente. Ex: sons abaixo de 20 Hz ou acima de 20.000 Hz
- Sinais mascarados ou camuflados: são estímulos que ocorrem enquanto outros estímulos perceptíveis ocupam o canal sensorial

consciente, mascarando ou camuflando o sinal que é enviado ao subconsciente.

Ex: uso de técnicas de *masking*

- Sinais com velocidade acima do limiar consciente: quando as mensagens são apresentadas em velocidade acima da capacidade humana de percepção.

Ex: Utilização das técnicas que exploram a velocidade taquitoscópica.

- Saturação de sinal: quando a quantidade de sinais apresentados causa uma sobrecarga nas vias perceptivas em que o observador é forçado a focar sua atenção em um estímulo principal e o subconsciente capta outras informações apresentadas periféricamente

Ex: Propagandas atuais da Coca-Cola¹.

- Tecnologias avançadas: Ex: Hoje estão sendo inseridas novas tecnologias como altas frequências de ondas UHF.

Através de um estudo prático sobre a forma que se apresentam os estímulos subliminares pode-se perceber que as técnicas apresentadas geralmente fundem-se para que seu efeito seja mais efetivo.

Segundo alguns autores, como Calazans e outros, as técnicas de *merchandizing* também são formas de estímulos subliminares mas não as abordaremos neste estudo.

De acordo com o conceito apresentado, podemos entender que o estímulo subliminar surgiu junto com o homem e vem sofrendo adaptações de acordo com a capacidade do limiar sensorial humano e da capacidade do homem processar

¹. Coca-Cola é marca registrada da Coca-Cola Co.

um maior ou menor número de sinais o que acarreta modificações no subsistema de filtragem dos dados.

Assim, se pensarmos no homem, segundo o modelo evolucionista de Darwin, o ser pré-homem, teria um sistema sensitivo menos capacitado e especializado, tendo portanto, um limiar de espectro muito mais reduzido. Sua mente estaria em evolução e, desta forma, seu sistema de filtragem deveria ser muito mais rigoroso. Com a evolução da espécie, essas variáveis modificaram-se alargando o espectro sensorial pela evolução dos canais e seu cérebro desenvolveu uma capacidade maior de percepção, reduzindo a rigidez do mecanismo de filtragem, permitindo que uma maior quantidade de estímulos alcançasse o consciente.

Em contrapartida, se analisarmos o homem sobre a gênese da bíblia, onde o homem é criado à imagem e semelhança de Deus, seus canais sensoriais em um primeiro momento são perfeitos e perfeitamente adaptados ao mundo que o cerca, sem limitações e, portanto, com um espectro limiar muito vasto. Seu cérebro, apesar de possuir uma episteme pequena, em face de sua pouca vivência do mundo, está apto e plenamente ativo, sem limites biológicos, físicos ou culturais, podendo, desta forma, afrouxar o mecanismo de filtragem pois sua capacidade cerebral é plena. Com o passar do tempo, há uma redução da capacidade cerebral o que leva a uma maior filtragem e uma redução do limiar sensitivo, o que permite um menor alcance do consciente.

Mas como isso tudo começou a ser estudado? Como o efeito da subliminaridade começou a ser explorado?

4.1 – Voltando no Tempo

Para compreendermos melhor o tema da subliminaridade vamos voltar no tempo e conhecer alguns estudos e experiências já realizadas, apesar da pouca e repetitiva bibliografia existente.

As primeiras referências à cerca de estímulos inconscientes são de Demócrito (400 a.C.), o qual afirma que “muito do perceptível não é claramente percebido”.

Na obra “*Perva Naturalia*”, Aristóteles, falando sobre os umbrais da consciência, cita Platão, no Timeu, que teria aprofundado o conceito de Demócrito.

Platão, também em “*Philon*” escreve metaforicamente os estímulos conscientes e inconscientes: “Deves supor que dentre as impressões que recebe nosso corpo a todo o instante, algumas se detêm no corpo antes de penetrar até o espírito, ao qual deixam indene (conscientemente), mas outras atravessam um e outro e produzem uma espécie de vibração, da qual uma parte é particular de cada um deles, e a outra comum aos dois.”

Atualmente, são muito conhecidos os casos de imagens inseridas em quadros de artistas famosos. Como Leonardo da Vinci (1452-1519), que utilizava suas pinturas freqüentemente para registrar cenas ou traumas de sua infância.

Na obra de uma das figuras mais expressivas do *surrealismo*, Salvador Dali, em “Mercado de Escravos”, são retratados dois mercadores de escravos e alguns negros, figura 4.1. Um deles, de joelhos, como que suplicando, diante dos mercadores.

Nesta obra, ao olharmos para o arco da porta, tem-se subliminarmente, o busto de **Voltaire**, que era contra a abolição da escravatura. Dali, utilizou-se da arte para criticar a escravidão.

- o arco da porta forma o crânio;
- os chapéus dos dois mercadores formam os olhos de Voltaire;
- a sombra do busto dos mercadores forma o nariz e a boca de Voltaire.



Figura 4.1 – Mercado de Escravos, Voltaire

Fonte: Lanners, Edi - O livro de ouro das ilusões-Ed.Tecnoprint (Grupo Ediouro)-1982-pag.104

Hans **Holbein**, pintor católico, em 1533 representou a obra "Os Embaixadores", onde retrata Jean de Dinteville e o bispo George de Selves, ambos protestantes (figura 4.2). Há duas versões para justificar a mensagem subliminar inserida no quadro, uma diz que Holbein, previa a morte iminente do embaixador junto à corte inglesa, a outra diz que o pintor previa a morte do protestantismo, já que era católico. Há uma mancha, e por séculos foi vista assim e quando as pessoas passavam pelo quadro em diagonal podiam subliminarmente percebê-la pela visão periférica. Esta mancha, apresentada na figura 4.3. é, na verdade, uma caveira (morte) anamorfa, distorcida.



Figura 4.2 – Os embaixadores - Holbein

Fonte: O livro de ouro das ilusões - E.Lanners-Ed.Tecnoprint-1982-pág.59

Veja o destaque da "mancha" inserida propositalmente no quadro:



Figura 4.3 – Detalhe da 'mancha' pintada na obra "Os Embaixadores"

Usando recursos computacionais, pode-se trazer a imagem para sua forma correta, conforme ilustra a figura 4.4.

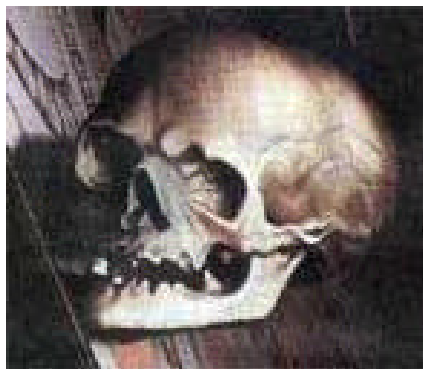


Figura 4.4 - Imagem 'endireitada' da caveira que, durante séculos, foi apenas uma inocente mancha no meio do quadro

Na atualidade podemos citar vários casos e relatos acerca da utilização dos impulsos subliminares.

Para começar, iremos citar a tão famosa e lendária experiência de Jim Vicary nos anos 50.

O fato é relatado por Packard (1980), professor de jornalismo em New Canaan no estado de Connecticut nos EUA, no livro *The Hidden Persuaders*, publicado no Brasil sob o título *Nova técnica de conversar*, onde comentava uma

reportagem do jornal londrino *Sunday Times* acerca da experiência de Vicary, intitulada “*Sales Throught the Subconsciuis – Invisible Advertisement*”.

Calazans (1992), Doutor pela ECA-USP, em seu livro *Propaganda Subliminar Multimídia*, uma das referencias da submilinaridade na língua portuguesa, cita alguns outros autores que fizeram referência ao assunto:

Em 1976 o livro *Técnicas de Persuasão: da propaganda à lavagem cerebral*, de J. A. C. Brown, viria acrescentar maiores informações sobre a experiência de Vicary à obra de Packard.

Brown (1976), descreve que Jim Vicary instalou em um cinema de Fort Lee, Nova Jersey, em 1953, um segundo projetor especial, o qual projetava intermitentemente na tela frases como “Beba Coca-Cola” ou “Coma Pipoca”. A idéia do experimento era projetar as palavras tão depressa que a mente consciente não as pudesse perceber sobrepostas ao filme.

Segundo Calazans (1992), posteriormente a experiência foi citada por vários autores consagrados, mas em 1980, Cristiane Gade daria maiores detalhes na obra *A psicologia do consumidor*, citando inclusive o nome da empresa de Vicary – Subliminal Projection Company, e a técnica de sobrepor ao filme, em intervalos de cinco segundos, as mensagens. Durante o filme *Picnic*, com Kim Novac, no Brasil *Férias de Amor*, o segundo projetor emitia um slide com a frase *Drink Coke* numa velocidade de 1/3.000 de segundo. O slide era projetado sobreposto ao filme, rápido demais para ser percebido conscientemente, mas a repetição do sinal subliminar causava efeitos no subconsciente do público, aumentando as vendas da Coca-Cola em 57,7%.

Segundo Cuperfain & Clarke (1985, apud Calazans,1992) os resultados seriam otimizados caso fossem imagens, ícones, no lugar de textos verbais. Ambos dizem que o emprego de mensagens subliminares projetadas no campo

visual esquerdo (direcionadas assim ao hemisfério direito do cérebro) e mais eficaz quando são empregadas imagens.

Quevedo (1974), falando sobre as sensações, diz: o consciente não capta, direta ou indiretamente, tais sensações; é difícil determinar o número e qualidade delas. Existem, porém, e são, entre outras coisas, o fundamento da tão discutida “propaganda subliminar”.

Em 1980, no livro *O homem e a sociedade: uma introdução à sociologia*, Maria Benedita Della Torre descreve estas “imagens-relâmpago” e afirma que “esta é apenas uma das técnicas da propaganda subliminar”, e, embora não as descreva ou enumere, a autora claramente afirma existirem outras técnicas.

Ferrari (1981; apud Calazans, 1992), também faz referência a uma notícia do jornal *Folha de São Paulo* de 12 de fevereiro de 1974, onde é descrito o primeiro emprego de propaganda subliminar na televisão. O artigo menciona a proibição, pela Comissão Federal de Comunicações dos EUA, por ser contrária ao interesse público, da veiculação do filme publicitário do jogo “Kusker Du”, anúncio veiculado antes do natal. No filme, a expressão “compre-o” aparecia quatro vezes, em frações de segundo, sobreposta à imagem.

Faria (1982; apud Calazans, 1992), em *A Comunicação na Administração*, descreve o experimento vicarista e outro experimento na televisão, realizado pela BBC de Londres, com um sinal subliminar a 1/26 de segundos que teria tido resultados positivos nos telespectadores. Ele também descreve casos de subliminares sonoros.

Cabral (1986) caracteriza os estímulos subliminares visuais em termos taquitoscópicos a uma velocidade de 1/3.000 de segundos.

Todas estas obras e referências à subliminaridade apesar de terem seus efeitos comprovados não possuem validação científica, além de serem repetitivas e contraditórias entre si.

Key (1974), em sua obra *Subliminal Seduction*, além de apresentar uma breve história da percepção subliminar, cita alguns estudos cientificamente aceitos.

Key (1977) declara que o doutor Poetzle, contemporâneo de Freud, teria realizado experiências científicas e formulado a “Lei de Exclusão”, para Poetzle, um estímulo captado conscientemente não se manifesta nos sonhos subseqüentes, ou seja, ele demonstrou pelo estudo de casos e mediante experiências documentadas, que o conteúdo dos sonhos consiste em informações percebidas subliminarmente. Todos os dados excluídos da percepção consciente são gravados subliminarmente, sendo este o material processado nos sonhos. A equipe de Poetzle documentou que os olhos realizam cerca de 100 mil fixações diariamente, sendo que apenas uma ínfima porcentagem destes focos são fixados conscientemente, o restante é subliminar.

Em 1919, baseado nas semelhanças e analogias entre os estímulos subliminares, a sugestão pós-hipnótica e a neurose compulsiva, Poetzle estabeleceu uma relação de causa-efeito que lhe deu merecido reconhecimento na comunidade clínica. As relações entre o subliminar, a hipnose e certos estados alterados da saúde mental são até hoje objeto de pesquisas e teses de doutorado em todo o mundo.

Cientistas behavioristas da psicologia experimental pesquisaram em condições de laboratório as descobertas de Poetzle por trinta anos, segundo Key (1974), antes da primeira experiência em *marketing*, o experimento de Vicary.

Key, em sua obra, demonstra a complexidade e a evolução histórica das pesquisas sobre a percepção subliminar, uma linha de pesquisa antiga mas cujo resultado é raramente ou quase nunca levado a público e cita alguns estudos tais como a tese de doutoramento de R.M. Collier, de junho de 1934, “Um estudo experimental dos efeitos dos estímulos subliminares”, no qual, após um longo e detalhado histórico com abundantes referências às pesquisas que o procederam (remontando a Leibniz), efetiva uma experiência com o taquitoscópio.

Silverman (1964; apud Calazans, 1992) realizou a publicação do que veio a ser uma extensa lista de artigos sobre seu “método de ativação psicodinâmica subliminar”, demonstrando que a tecnologia de projeção subliminar taquitoscópica torna possível testar empiricamente hipóteses psicanalíticas. Durante muitos anos, este pesquisador publicou artigos com o resultado de suas pesquisas nas mais variadas revistas científicas internacionais.

Atualmente, numerosos artigos de psicologia experimental continuam a ser publicados, pesquisando a tecnologia de projeção subliminar taquitoscópica, evidenciando a validade e importância científica do estímulo subliminar.

4.2 – O Funcionamento dos Estímulos Subliminares

Segundo a psicologia da Gestalt, a percepção possui dois elementos básicos a figura e o fundo. Ao olharmos para um elemento de uma imagem ou concentrarmos nossa atenção em um sinal visual, auditivo, olfativo etc. os outros elementos existentes tornam-se fundo.

Desta forma, os elementos de cenário, música de fundo e outros, tomam conotação subliminar agindo como ruídos. Podemos observar o seguinte exemplo prático. Você, está neste momento lendo exatamente esta frase, concentrado nela. Provavelmente sua atenção está focada nas letras, agora sem tirar os olhos

dessa frase observe ao redor, o que está em sua visão periférica, ouça os sons que o cercam (provavelmente uma música tocando em uma sala ou casa próxima, um latido de cão, um acelerar de uma motocicleta ou carro) sinta os cheiros ao redor (provavelmente um perfume, o cheiro do almoço que a vizinha esteja preparando ou alguém que passou fumando e o cheiro do cigarro chegou até você). Você não estava percebendo nada disso, porque sua atenção estava retida pelo texto que estava lendo, mas seus órgãos sensoriais captaram, e como isso não interessava no momento, esses estímulos não chamaram sua atenção, sendo filtrados e direcionados para seu subconsciente. Imaginemos, agora, que você houvesse encomendado uma pizza, e a telefonista houvesse informado que dentro de 30 minutos a mesma seria entregue, logo ao desligar o telefone e nos próximos 15 minutos você voltaria a leitura do texto e nele se concentraria. Após os 15 minutos sua atenção seria dividida entre a leitura e o ruído das motocicletas na rua, e, cada minuto que passasse, os saltos entre leitura e ruído de motos na rua seriam mais freqüentes até que você não se concentraria mais na leitura para ouvir somente o ruído da rua, até que a motocicleta chegasse com sua pizza.

Desta forma, podemos observar o caráter seletivo da percepção, focando nossa atenção no que desejamos ou necessitamos perceber.

Belenger (1987, apud Calazans, 1992), explica que recebemos múltiplas mensagens, e nossa atenção seletiva filtra e focaliza um único canal sensorio, deixando todo o resto como subliminar.

Diniz (1999; apud Dutra, Argenton & Cardozo, 2003), declara: “após a estimulação subliminar o sujeito faz algo em resposta a determinadas mensagens sem conhecer a causa da sua conduta”.

Podemos ainda entender os impulsos subliminares como uma saturação de informação tão alta a ponto de não serem percebidos pelo consciente. Para isto encontramos uma fórmula esquemática para entender como se dá o processo.

$$\uparrow \text{ SUBLIMINAR} = \frac{\uparrow \text{ QUANTIDADE DE INFORMAÇÃO}}{\downarrow \text{ TEMPO DE EXPOSIÇÃO}}$$

Quanto menor o tempo de exposição a uma maior quantidade de informação, maior é a saturação de informação, não permitindo que haja a percepção, ou seja, que se pense no que foi visto. Este é o ritmo adotado nos videocliques e algumas propagandas televisivas que jogam rapidamente muitas informações diversificadas, tornando, em muitos casos, o fundo imperceptível devido à velocidade da edição. Não havendo tempo (devido a essa quantidade de informações), para a fóvea realizar uma varredura pela tela, são então focalizados os elementos, principais da mensagem exposta. Esta técnica é chamada de “Efeito McLuhan” ou “Perceptual overload”.

Key (1981) afirma que quando o ser humano está em estado mais relaxado seu subconsciente recebe maior número de informações e estas são assimiladas mais facilmente. Já a tensão ou a pressa aumentam a vulnerabilidade aos estímulos subliminares.

Dick Sutphen cita um artigo de 1984, no jornal "Brain-Mind Bulletin", onde o diretor do Laboratório de Psicofisiologia Cognitiva da Universidade de Illinois declara que até 99% de nossa atividade cognitiva pode ser "não-consciente". O longo relatório termina declarando que "estas ferramentas apóiam o uso de abordagens subliminares tais como sugestões gravadas em fita para perder peso, e o uso terapêutico da hipnose e Programação Neuro-Lingüística".

Calazans (1992) escreve que os lados do cérebro desempenham papéis diferentes, através de estudos de mercados consumidores, pesquisadores de marketing e de comportamento do consumidor chegaram às seguintes conclusões:

- a) o hemisfério esquerdo do cérebro avalia e critica logicamente, compara detalhes e detém a decisão de compra dos bens de alto envolvimento ou bens de comparação, como carros e computadores. Este tipo de produto deve ter os anúncios veiculados na mídia impressa e a redação deve ter a forma do silogismo lógico, com as premissas acompanhadas de provas na fórmula redacional, ou seja, sempre o benefício prometido acompanhado das justificativas de racionalidade do consumo;
- b) já o hemisfério direito do cérebro é visual, holístico, analógico, divide a aquisição impulsiva e emocional dos bens de baixo envolvimento, os bens de conveniência, como doces e refrigerantes. Seus anúncios para fins de otimização da relação custo-benefício do cliente, devem ser veiculadas na mídia eletrônica, com a campanha publicitária baseada na estratégia de criação de imagem de marca.

Seguindo estas informações, a compra por motivos inconscientes se dá com base em intuições subliminares, sendo a imagem do produto repetida algumas vezes, três ou mais, em um filme publicitário, será um ícone enviado ao lado direito do cérebro.

Cuperfain e Clarke (1985; apud Calazans, 1992) comprovaram, através de seus estudos, que o emprego de mensagens subliminares projetadas no campo visual esquerdo (direcionadas, assim, ao hemisfério direito do cérebro) é mais eficaz quando são empregadas imagens.

Praticamente mais de 80% do que se conhece sobre impulsos subliminares envolve o canal de percepção visual, mas no que se refere aos sons pode-se encontrar muitos estudos e experiências de resultados comprovados.

4.3. Efeitos Subliminares Sonoros

Efeitos subliminares abaixo do limiar da audição ou com velocidade inaudíveis são implantados em faixas sonoras não sendo percebidas a nível consciente, mas causando efeitos subliminares.

Uma eficiente técnica de áudio subliminar usa a característica da audição uma voz que segue o volume da música de tal modo que as subliminares são impossíveis de detectar sem um equalizador paramétrico, esta técnica é chamada de **Efeito de Masking** (mascaramento). Brazil (1999) define a técnica de *masking*, “basicamente quando existem dois sinais com frequências próximas e com uma grande relação de nível entre si, o sistema auditivo humano se encarrega de ‘eliminar’ (mascarar) o sinal mais baixo”.

Key (1981), explica que Becker adaptou a tecnologia de projeção taquitoscópica para fitas de videocassete.

Segundo Calazans (1992), desde 1985, a empresa Llewellyn mantém no mercado um catálogo de fitas de vídeo contendo mensagens subliminares, as quais não são transmitidas pelos meios de comunicação de massa, mas assistidas por particulares em seus aparelhos domésticos de videocassete, em exibição privada e não pública, burlando assim o aspecto jurídico que a proíbe nos meios de comunicação de massa nos EUA.

Atualmente existem coleções de fitas com os mais variados temas: fitas para perder peso, parar de fumar, baixar a pressão arterial, antidepressivas, para descarregar a agressividade etc. que são distribuídas comercialmente e contêm aberta e declaradamente a tecnologia de projeção subliminar taquitoscópica.

A empresa Llewellyn (www.llewellyn.com), que desde 1988 colocou no mercado, seguindo o sucesso anterior, fitas como “Positive Thinking”, vídeo antidepressivo, entre outras, tem outras concorrentes, empresas de tecnologia

subliminar como a “Valley of the sun” (www.healingproducts.com), a Future Word (www.future-world.com), a Potentherbs (www.potentherbs.com), a Hipnovision (www.hypnovision.com), a Innertalk (www.innertalk.com), dentre outras.

Estudos vem sendo feitos sobre a frequência do ritmo de músicas relacionados com o ritmo cardíaco. Key (1977) destaca em sua obra, que o coração humano bate a 72 pulsações por minuto e afirma que músicas ou vozes neste ritmo afetam o comportamento. Sendo este efeito tão eficaz quanto qualquer das técnicas já mencionadas. O conceito da Gestalt de fundo e figura também é aplicado ao contexto auditivo.

Moine e Herd (1984) ensinam que “fazer o acompanhamento do tom de voz é uma excelente oportunidade para desenvolver vínculos subliminares com seus clientes e colaboradores”. Dizem, ainda, que a corretora com a qual trabalhavam aumentou as vendas a partir do primeiro dia em que começou a treinar seus representantes para acompanharem o tom de voz de seus clientes.

Key (1977) descreve diversos subliminares sonoros, inclusive, explicando a decupagem dos efeitos sincronizados na mixagem (ou edição) do filme “O exorcista”, 1976.

Friedlin, o responsável pela trilha sonora do filme, explica que aplicou diversos tipos de subliminares no fundo sonoro, dentre eles:

- a) *Som de enxame de abelhas furiosas*, zumbindo em dezesseis frequências diferentes mixadas – o consciente as ouve como um único som. Todo ser humano reage com medo e ansiedade ao som das abelhas. Mesmo se nunca ouviu tal som, este desperta o desejo de fugir, esconder-se, e o medo de sofrer dores.
- b) *Som dos gritos de porcos sendo degolados*. Ao ser possuída pelo demônio, no filme, a menina Reagan vai sendo maquiada gradualmente a cada cena para parecer-se com um porco,

enquanto a trilha sonora apresenta subliminarmente esses guinchos angustiantes.

- c) *Gemidos de casais no momento do orgasmo*. Foram inseridos no fundo subliminar nas cenas de clímax, o ato de exorcismo com a moça e o padre a sós. Key explica que mais de 50% das mulheres entrevistadas por sua equipe, nesta cena, ficaram excitadas sexualmente.
- d) *Som no silêncio*. As pausas silenciosas do filme eram silêncio eletrônico, com fundo de baixa frequência inaudível, zumbindo. Esses silêncios são usados para produzirem tensão emocional, tomando-se mais e mais freqüentes e pesados num fluxo de tensão-clímax-relaxamento-tensão.
- e) *Dublagem*. A voz de Reagan, ao ser possuída pelo demônio, vai sendo cuidadosamente sintetizada e mixada até ser totalmente dublada pela voz profunda e sensual de Mercedes McCambrige.

Calazans (1992) cita e analisa o jingle produzido por Zé Rodrix, em 1989, para a General Motors cujo ritmo era de 80 ciclos por minuto. Segundo Zé Rodrix, o ritmo do coração de uma mãe amamentando o filho, ouvido pelo recém-nascido, é um som que o bebê sempre vai associar a conforto, tranquilidade, segurança e prazer. O jingle queria associar essas sensações subliminarmente ao carro.

Zé Rodrix afirma que se baseou em pesquisas do grupo Pink Floyd (que apontaram o ritmo de 80 ciclos como o de maior efeito subliminar sobre o auditório).

Atualmente, encontra-se nos EUA várias empresas que desenvolvem trabalhos destinados à área educativa empregando recursos subliminares, dentre elas a Corporação de Engenharia Comportamental, Engenharia de Emoções, localizada em Metairie, Lousiana, Nova Orleans, a Hipnovision

(www.hypnovision.com), a Potentherbs (www.Potentherbs.com), a Valley of the sun (www.healingproducts.com) dentre outras.

Rego (1984) e David (2001) citam Vanderbeek, cujo *movie-drome* era um cinema de 360 graus, onde os espectadores deitavam-se e deixavam-se inundar pelo jorro subliminar de imagens nas paredes e no teto, em alta velocidade.

Vanderbeek pesquisava métodos de educação subliminar, tendo filmes como *História da tecnologia* que mostrava do machado de pedra até o satélite de telecomunicações em dois capítulos de quinze minutos.

Outro filme de Vanderbeek era sobre automóveis, tudo o que se precisava saber sobre carros. Logicamente não fica nada no consciente, mas ao surgir um problema no carro, aflora à mente o conhecimento de que se necessita para o conserto. Vanderbeek enviou seus projetos educacionais subliminares à Unesco (não temos conhecimento sobre os resultados do trabalho de Vanderbeek junto à Unesco).

Segundo Krass(1981), a engenharia de emoções é um ramo recente de atividades que tem por objetivo alterar o comportamento involuntariamente, sem a consciência dos receptores, do público que é manipulado subliminarmente por sons e cores.

Há também à venda nos EUA o “Mark VI – audio subliminal processor”, um equipamento eletrônico que ajusta o som para um volume subliminar abaixo de 20 Hz, mixado à música de fundo que toca em supermercados e lojas de departamentos, nele a voz de fundo fica repetindo todo o tempo frases como: “sou honesto”, “não roubo”, e isto, segundo Krass(1981), já reduziu em 30% o índice de furtos em 81 supermercados de quatro estados dos EUA.

A máquina também está sendo utilizada em consultórios de dentistas e médicos, onde frases que acalmam e relaxam são repetidas. É usada também em bancos, para influenciarem funcionários e clientes a fazerem investimentos.

Mauro Sá Rego, em matéria para a Folha de São Paulo, publicada no dia 09 de outubro de 1984, comenta diversos empregos educacionais para a tecnologia subliminar. Ele cita Jonas Mekas, cujos vídeos experimentais, os “traveloques”, apresentavam, por exemplo uma viagem à Europa num vídeo turístico onde, em cinco minutos, vêem-se todas as atrações turísticas do continente europeu.

Mekas trabalha com ritmos subliminares, cortes de 4 fotogramas, fusões sobre fusões, com imagem todo o tempo no limite de fixação da imagem na retina, do modo que esta edição de corte acelerado obriga o cérebro a receber uma enorme quantidade de informação inconscientemente.

Dick Sutphen, perito em técnicas de lavagem cerebral, fala, no site www.geocities.com/edsonkb/mente.html, sobre sua experiência pessoal:

“Eu garanto que os estímulos subliminares funcionam não somente devido àqueles que usaram minhas fitas, mas também pelos resultados de tais programas subliminares por trás das músicas das lojas de departamentos. Supostamente, a única mensagem continha instruções para não roubar”.

Podemos compreender que, estimular subliminarmente, apoiado por forte estímulo emocional, causa um resultado muito maior, ao citarmos Aristóteles:

“...emoções de toda espécie são produzidas pela melodia e pelo ritmo: através da música, por conseguinte, o homem se acostuma a experimentar as emoções certas: tem a música, portanto, o poder de formar o caráter, e os os

vários tipos de música, baseados nos vários modos, distinguem-se pelos seus efeitos sobre o caráter - um, por exemplo, operando na direção da melancolia, outro na da efeminação, um incentivando a renúncia, outro o domínio de si, um terceiro o entusiasmo, e assim por diante, através da série”.

E Sutphen, estudioso das técnicas de lavagem cerebral:

“mas teremos de ir a Pavlov, um cientista russo, para uma explicação técnica. Nos idos de 1900, seu trabalho com animais abriu a porta para maiores investigações com humanos. Depois da revolução russa, Lênin viu rapidamente o potencial em aplicar as pesquisas de Pavlov para os seus próprios objetivos. Três distintos e progressivos estados de inibição transmarginal foram identificados por Pavlov. O primeiro é a fase EQUIVALENTE, na qual o cérebro dá a mesma resposta para estímulos fortes e fracos. A segunda é a fase PARADOXAL, na qual o cérebro responde mais ativamente aos estímulos fracos do que aos fortes. E a terceira é a fase ULTRA-PARADOXAL, na qual respostas condicionadas e padrões de comportamento vão de positivo para negativo, ou de negativo para positivo.” (...) “Com a progressão por cada fase, o grau de sugestão torna-se mais efetivo e completo. São muitos e variados os modos de alcançar a sugestão, mas o primeiro passo usual em lavagens cerebrais políticas ou religiosas é trabalhar nas emoções de um indivíduo ou grupo, até eles chegarem a um nível anormal de raiva, medo, excitação ou tensão nervosa. O resultado progressivo desta condição mental é prejudicar o julgamento e aumentar a sugestibilidade. Quanto mais esta condição é mantida ou intensificada, mais ela se

mistura. Uma vez que a catarse, ou a primeira fase cerebral é alcançada, uma completa mudança mental torna-se mais fácil. A programação mental existente pode ser substituída por novos padrões de pensamento e comportamento.”

4.4. O Aspecto Legal e Ético dos Impulsos Subliminares

A propaganda subliminar taquitoscópica é a única proibida por lei nos E.U.A. Todas as outras técnicas são liberadas tanto nos E.U.A. como em todas as partes do mundo.

No Brasil, nenhuma lei proíbe expressamente qualquer modalidade de propaganda subliminar, nem a projeção taquitoscópica.

O Artigo 20 do Código de Ética dos Publicitários declara que as mensagens devem ser ostensivas e assumidas, assim como o Artigo 3 do Código de Defesa do Consumidor que proíbe anúncios disfarçados e dissimulados.

Portanto, através da hermenêutica pode-se coibir o uso de impulsos subliminares em mensagens publicitárias.

Na verdade, além de não existir nenhum mecanismo legal ou ético para coibir a utilização dos estímulos subliminares, há uma forte tendência para seu uso pela máquina publicitária que utiliza as técnicas subliminares indiscriminadamente.

Não temos como quantificar as apresentações subliminares na mídia televisiva, tanto visual como sonora, nem seus resultados, mas sabemos que grandes empresas não investiriam altas somas em dinheiro para não terem retorno.

Osmar Freitas, correspondente em Nova York, na revista "ISTO É", n.1616 de 20 de setembro de 2000, página 118, e também matérias no O ESTADO DE SÃO PAULO (13 de setembro de 2000, A15) e FOLHA DE SÃO PAULO (13/09/2000), rádios e televisões do Brasil declararam: "BUSH É ACUSADO DE USAR PROPAGANDA SUBLIMINAR". Em setembro de 2000, no decorrer da campanha presidencial norte-americana, o candidato republicano à eleição, George Bush, em um filme de televisão veiculou críticas ao programa do candidato democrata Al Gore. Ao criticar o sistema de reembolso de remédios, a equipe de publicitários de Bush (chefiada por Alex Castellano, que segundo Calazans (2002) já tinha empregado subliminares para o candidato Bob Dole em outra eleição presidencial) inseriu, em um "frame" (uma divisão de tempo de varredura da tela equivalente 1/30 de segundo) a palavra "RATS" (ratos) sobreposta à frase "*bureaucrats decide*", figura 4.5. Alex Castellano declarou ao jornal NEW YORK TIMES que a inserção em um frame foi "acidental". O filme foi veiculado 4.400 vezes em cobertura nacional antes de ser denunciado e cancelado, e teve um custo aproximado de US\$ 2,5 milhões.

Outro caso com muito destaque na mídia foi a inserção de dois fotogramas com fotos de uma mulher com os seios nus no desenho animado da Disney "Bernardo e Bianca", conforme a Folha de São Paulo de 15 de janeiro de 1999, "Pela primeira vez na história da companhia, a Disney admitiu ter encontrado imagens subliminares num de seus filmes de animação". A cena acontece aos 28 minutos do filme e é imperceptível sem que se pare no quadro a quadro, figura 4.6, Segundo Calazans(2002), dois sites da internet iniciaram a polêmica, um deles foi <http://www.entertainium.com/francais/video/rescuers2.html>, graças a eles, a Disney foi obrigada a recolher 3,4 milhões de fitas em locadoras de vídeo nos USA.

Falamos de milhões de dólares, muito dinheiro para que um detalhe desses passe despercebido, seja um mero acidente, no caso da campanha presidencial

onde até os bonés de eleitores contendo logotipos de times de baseball são digitalizados e apagados para evitar antipatias.

Outdoors que exploram a periferia do campo visual quando se está parado em um semáforo, coisas simples e ao nosso ver sem importância na verdade estão agindo de forma a ganhar nossa mente.

Não podemos dizer se a música que ouvimos contem ou não mensagens camufladas, o telejornal que assistimos, o filme, a novela, o *site* que acessamos na internet, enfim nos resta somente confiar no senso ético de quem produz a mídia.

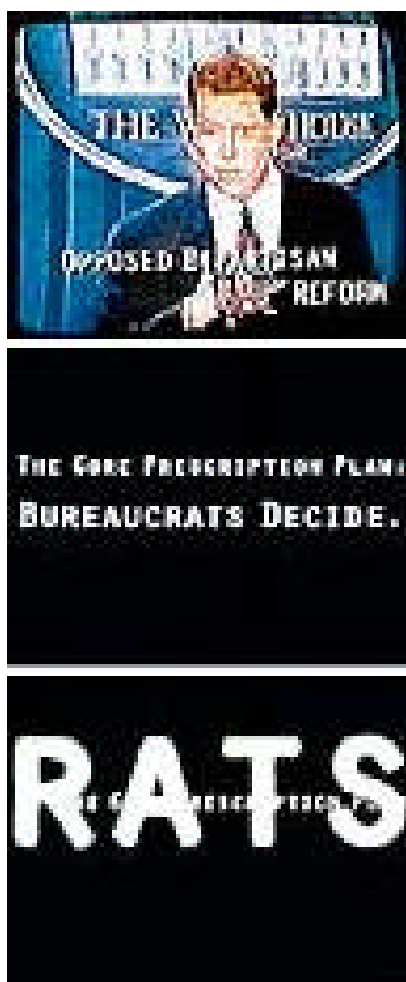


Figura 4.5.-Estímulo subliminar na campanha política de Jorge Bush à presidência dos E.U.A.

Fonte: www.terra.com.br/istoe/1616/internacional/1616derrapagens.htm

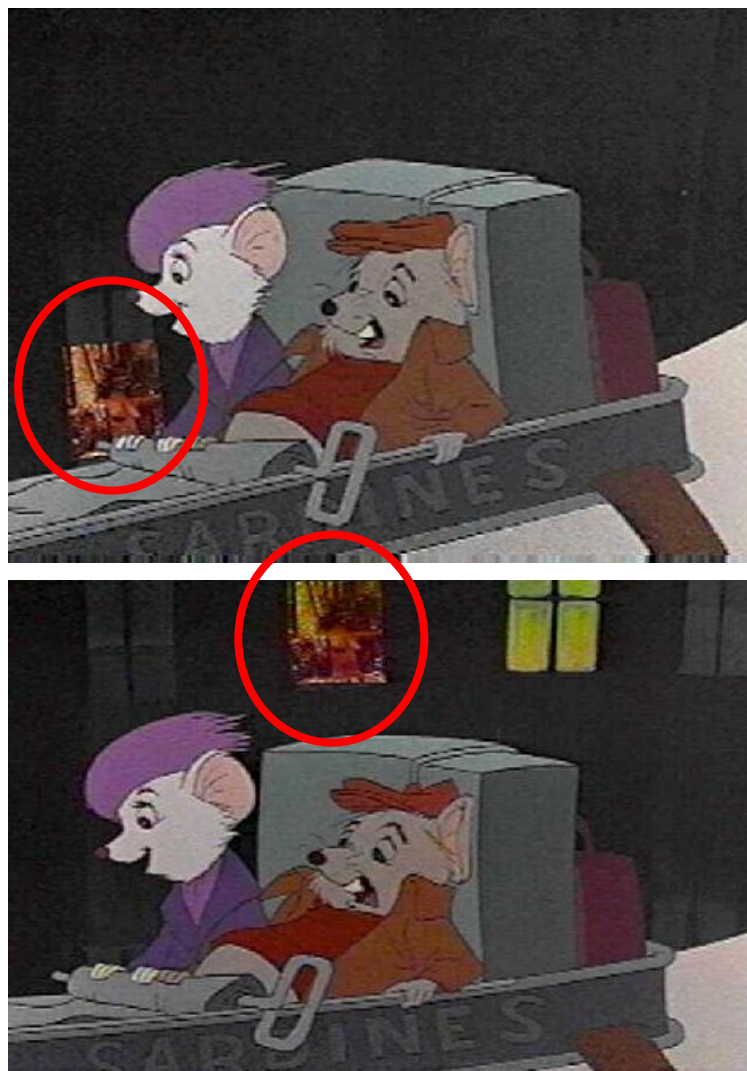


Figura 4.6. – Frames do filme Bernardo e Bianca produzido pela Disney com imagem com efeito subliminar (circundada).

Fonte: www.asee.org/international/intertech2002/514.pdf

CAPÍTULO 5 – O IMPULSO SUBLIMINAR E A INTERFACE DE SOFTWARE

```

10  BORDER 4: PAPER 7: INK 0: OVER 0: CLS
20  POKE 23658,0: LET mop=1
30  vp_ano=2003
40  DIM O(12): FOR n=1 TO 12: READ O(n): NEXT n
50  LET x=127: LET Y=87
60  PRINT INK 9; AT 2,9; Nome do Usuário: " : INPUT mnome
70  PRINT INK 9; AT 5,9; "Data de Nascimento: " : INPUT mdt
80  IF vp_ano - YEAR(mdt) < 18 THEN;
90      PRINT INK 12; AT 20,9; msg_menor
100      GOTO 1000
110  ENDIF
120  (...)

```

Programa em BASIC MSX utilizado em 1987

Todas as mídias e técnicas de transmissão de informação que o homem apropriou-se nesses milhares de anos foram sintetizadas, nos últimos 25 anos, sob o título de “*Multimídia*”. Através dela podemos adentrar em um mundo sem fronteiras e que torna muitas coisas possíveis, desde compreender o funcionamento do corpo humano até viajar por mundos ainda não desbravados pelo olho humano.

Através dos computadores, podemos simular, sonhar, estudar, compreender, tornar-nos senhores da vastidão sem limites do conhecimento humano. Nos sentimos quase deuses, oniscientes, onipotentes e onipresentes.

Aprimorando nossas ferramentas, buscamos o estado da técnica ao concebermos máquinas que agem como cérebros humanos e concebemos o estado da arte ao escrevermos programas que comportam-se como a mente, irmanados em uma simbiose quase humana.

Ao olharmos, para um computador, admirados pela primeira vez, nos vemos como meninos a desbravar o desconhecido e nos quedamos quase derrotados ao tentarmos escrever nossas primeiras palavras; dominadores e autoritários, quando já dominamos a máquina mas não sonhamos quão vastas são suas fronteiras; magos e alquimistas, quando nos aventuramos a programar as entranhas dos

neurônios eletrônicos, dando vida e materializando impulsos elétricos que subservientes nos servem e nos dão poderes de criar realidades irreais.

Desde que Júlio Verne ousou descrever seus sonhos, o homem vem acreditando no que ele escreveu: *“o que um homem é capaz de sonhar, um outro é capaz de realizar”*. E utilizando-nos dessa alavanca alcançamos vãos surpreendentes.

Outros já haviam sonhado e serviram de apoio para a nossa geração. Homens que, sem medo do ridículo, ousaram sonhar e realizar: John Napier, e suas tabelas; George Boole e a álgebra Booleana, pilar da lógica atual; Leibniz e as operações booleanas; Wilhelm Schickard e a primeira máquina calculadora, infelizmente perdida na guerra dos 30 anos; Blaise Pascal e a Pascaline, primeira calculadora a ser utilizada, embora somente somando e subtraindo; Gottfried W. Leibniz, aprimorando a obra de Pascal; Joseph M. Jacquard e seus teares mecânicos com leitoras de cartões; Charles Babbage, o “Pai do Computador” e suas calculadoras diferencial e analítica; Ada Augusta, a primeira programadora de computadores; Konrad Zuse e o primeiro computador eletromecânico, o Z-1; John Von Neumann e sua estruturação lógica e sua visão de modelo humano para os computadores; Alan Turing, o homem que demonstrou todo o potencial do software e o criador da máquina de Turing, dispositivo virtual para demonstrar o funcionamento das máquinas reais e tantos outros que sonharam e contribuíram para que pudéssemos, hoje, contar com máquinas que nos fazem produzir eficiente e eficazmente, nos tornando mais competentes, e nos dando a possibilidade de continuar sonhando e trabalhando para que amanhã tenhamos ferramentas mais poderosas e autônomas.

Esse capítulo ficaria incompleto se não citássemos o sonho de alguns dos visionários atuais, como: Steve Jobs, pai do Apple; Bill Gates, o senhor dos sistemas operacionais IBM; Linus Toward, o pai do Linux e muitos outros, sem falar na legião de programadores e pesquisadores anônimos que viraram e viram

noites “*escovando bits*”, para que hoje possamos desfrutar do aparato tecnológico disponível.

Mas, para que essas máquinas maravilhosas, os computadores, e esses homens incansáveis, nós, possamos interagir de forma harmônica com o fator traumático minimizado, existe, como em quase todas as máquinas, uma *interface*, a qual serve como elo de ligação entre os sentidos humanos e as entranhas misteriosas da máquina.

5.1. A Interface

A interface homem-computador é um aspecto muito importante para a ergonomia, o relacionamento entre o homem (trabalhador) e a máquina (computador) deve ser cuidadosamente planejado e implementado para que sua existência não se torne um fator de trauma e de improdutividade.

Para Coutaz (1990; apud Pontes & Orth, 1999) a interface é um dispositivo que serve de limite comum a duas entidades comunicantes que se exprimem numa linguagem específica (sinal elétrico, movimento, língua natural). Além de assegurar a conexão física, o dispositivo deve permitir a tradução de uma linguagem (formalismo) para outra(o).

Através da interface, nos comunicamos com a máquina, damos ordens, digitamos, lemos, recebemos resultados e sabemos quando a máquina está insatisfeita com nossas ações. É através da interface que os dados de saída (*output*) e os de entrada (*input*), antes sinais eletrônicos, tornam-se As, Bs, Cs e 1s e vice-versa.

Podemos entender o papel da interface nos computadores através da representações ilustradas nas figuras 5.1 e 5.2, onde o homem, representado pelo

módulo de superfície ondulada não consegue interagir (ou encaixar sua ação cognitiva) com o módulo de superfície angular, representando o hardware do computador.



Figura 5.1 – Representação Interação humano-computador

Para propiciar que haja uma comunicação homem-computador, é inserida entre ambos a interface, permitindo que o homem possa receber símbolos inteligíveis para si e o computador possa receber informações que lhe sejam inteligíveis”, isto é, impulsos elétricos.

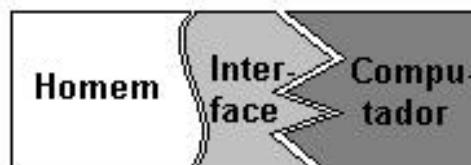


Figura 5.2. Interação humano-computador através de uma interface

Para Nadin (1988; apud Oliveira & Baranauskas, 1999) a interface atua como uma superfície de contato entre o ser humano e o computador.

Na verdade o conceito de Interface Humano-Computador tem evoluído historicamente ao longo dos anos. Walker (1990; apud Oliveira & Baranauskas, 1999) cita que, nos primeiros computadores, como o ENIAC, existia um relacionamento de um para um entre uma pessoa (usuário) e um computador através da modificação de circuitos.

Com o advento dos cartões perfurados e do conceito de processamento em lotes, este relacionamento foi modificado pela mediação do relacionamento por um operador de computador.

Com o surgimento dos sistemas operacionais e a utilização de monitores de vídeo, foi restabelecido o relacionamento direto entre o ser humano e o computador, possibilitando o aparecimento das interfaces (primeiramente de linhas de comandos e, posteriormente, orientadas a menu).

Para Oliveira & Baranauskas (1999) “o computador pode assumir milhares de formas e pode representar milhares de objetos. O computador é um meio polimórfico fantástico que pode representar, em princípio, qualquer coisa do mundo. Os fenômenos que ocorrem quando interagimos com representações computacionais são da mesma natureza dos fenômenos que ocorrem quando interagimos com o resto do mundo. Não queremos dizer que a experiência de viver no mundo real seja a mesma experiência de viver o mundo da interface de um computador. O que afirmamos é que, em qualquer situação, o mundo nos fala através de expressões, seja este mundo o real ou o subjacente à interface do computador.”

Sabemos que a engenharia de interfaces além de ser multidisciplinar é um campo que tem muito a evoluir e crescer. .

Key (1990), afirma que a engenharia de interfaces com o usuário ainda está muito longe de tornar simples a comunicação com essas máquinas.

Um fator que torna ainda mais complexo o estudo das interfaces homem-computador é o caráter genérico das metáforas utilizadas para sua representação. Nota-se que o caráter semiótico, semântico e pragmático de uma interface, apesar de estar sendo muito pesquisado, tem sido desviado e evitado, buscando-se alternativas pautadas na usabilidade e no aspecto estético.

Pode-se acrescentar, segundo Coutaz (1990; apud Oliveira & Baranauskas, 1999), que o caráter funcional do computador, não é somente visto como uma mera ferramenta de produção, como um machado, um martelo, mas sim como um colaborador, isto é participante ativo no ato de produzir.

Podemos ir um pouco além e entender o computador, em muitos casos, como o condutor, supervisor e agente ativo do processo de produção.

Coutaz (1990; apud Oliveira & Baranauskas, 1999) diz que nessas condições, aquele que concebe um sistema interativo deve elaborar uma descrição o mais precisa possível do problema e dos processos cognitivos do usuário.

Cabe, ao se conceber a complexa estrutura de uma interface homem-computador, atentar para que a mesma esteja dentro da concepção modelada pela gestalt, semiótica, ergonomia e lógica computacional, além de ser possível a sua implementação através das ferramentas de desenvolvimento disponíveis no mercado, tudo isto levando-se em conta a plataforma de hardware a ser implementada e, principalmente, a agilidade da mesma frente aos recursos oferecidos pela máquina. Além disso, no que concerne o fator ergonômico, deve-se atentar principalmente para fatores que levem em conta o usuário e a tarefa.

Segundo Norman (1990; apud Oliveira & Baranauskas, 1999) o foco do projeto de interfaces deve se desviar da interface para a tarefa que o usuário quer desempenhar, a interface deve ser centrada no usuário e nas suas metas e objetivos. Para ele, centrar o foco na interface significa estar preso ao uso das interfaces atualmente existentes, significa pensar em projetos de interfaces, em melhorar as interfaces já existentes. As interfaces, nesses casos, passariam a ser quase imperceptíveis, pois estariam harmoniosamente integradas à tarefa. Para Norman, mesmo os computadores deveriam ser imperceptíveis, como o que acontece com os vídeo-games, por exemplo.

Qualquer que seja o modelo de interface adotado, deve-se ter em mente que, se as ferramentas são extensões mecânicas dos sistemas muscular e sensorial humanos, uma interface digital é uma extensão do sistema cognitivo.

5.2. A Interface Subliminar

Oliveira e Baranauskas (1999) declaram que, na verdade, não assistimos à televisão ou ao cinema, mas aos programas ou filmes representados nestes meios. Penetramos a tal nível no enredo de um filme que, ao lembrarmos o que assistimos, percebemos que sequer nos atemos aos detalhes do cinema em si. Tudo se passa para nós como se estivéssemos dentro da estória. De forma similar, o computador não é a máquina com a qual nos comunicamos e sim com as entidades presentes em sua interface.

Sendo entendida como um espaço para comunicação, os fenômenos que nela ocorrem possuem as mesmas propriedades dos que ocorrem em qualquer outro meio de comunicação. Assim, esta interface poderá influenciar psicologicamente o homem em seu ambiente de trabalho como qualquer outro equipamento, ferramenta ou estratégia utilizada para este fim.

É fácil perceber a necessidade e a importância de uma interface bem planejada e definida, mas, apesar de todos os estudos e esforços para a implementação de interfaces que atendam a todos os requisitos já citados, poucas vezes nos detemos a analisar o tempo em que um usuário permanece interagindo com a interface, sendo seus componentes o ponto de atenção seletiva por horas e horas.

As interfaces de software prestam-se muito bem a todas as técnicas subliminares pois os computadores possuem recursos eficientes e de baixo custo.

Os estímulos podem facilmente ser implementados e testados, visto existirem vários softwares disponíveis no mercado que permitem um controle total sobre o tempo de exposição de objetos na tela.

Entendemos que a interface é um meio de interação e comunicação com o usuário, no caso de nosso estudo, o trabalhador, sendo assim pode utilizar-se das técnicas de estimulação subliminar utilizadas em outras mídias que exploram o som e as imagens.

A interface de computador tem-se destacado como um meio muito poderoso e eficiente para a exploração dos estímulos subliminares. Dentre as características que a colocam nesta condição, levando-se em conta usuários de computadores, podemos citar:

- O tempo de utilização de uma interface de computador, principalmente no ambiente de trabalho é, via de regra, muito superior ao tempo que se utiliza outra mídia;
- O tempo de exposição a uma mesma interface de computador é maior que de outras mídias, pelo fato de que o usuário permanece mais tempo utilizando uma mesma interface do que assistindo um mesmo comercial de televisão, ou uma mesma cena de um filme.
- O usuário geralmente está com sua visão focada (atenção seletiva) em um objeto específico da interface, o que torna a área periférica da visão facilmente sensibilizável.
- A proximidade da tela e o grau de concentração que o usuário é submetido ao utilizar um computador fazem com os efeitos subliminares sejam maximizados, pois estando o consciente totalmente envolvido em uma atividade,

segundo o conceito da filtragem serial de Broadbent, o inconsciente (que é o depósito para o excedente de informação do sub-sistema de filtragem), fica desprotegido e facilmente acessível.

- Na utilização de jogos, simuladores, internet e mídias que exploram a emotividade, abre-se muito mais facilmente as portas do inconsciente.

- A possibilidade de experimentação dos resultados e a modificação das mensagens disponibilizadas, visto ser fácil e de baixo custo sua manutenção.

- A velocidade de exposição que no cinema deve ser de 1/3.000 s em TV ou computador é de 1/26 s devido às características da tela e a varredura dos *pixels*⁽¹⁾, como afirma McLuhan (1979).

Como exemplo de facilidade disponibilizada pelo computador pode-se citar o seguinte: sabe-se que os hemisférios cerebrais desempenham algumas funções diferentes e específicas, sabe-se hoje que o lado direito do cérebro trata mais facilmente as imagens e o lado esquerdo ocupa-se das funções da linguagem. Ainda não se tem certeza (e os estudos ainda não possuem respostas concretas) de que os canhotos possuem essas funções invertidas em sua maioria. Mas imaginemos que isso seja real, e que tenhamos uma interface que utilize-se de mensagens escritas e desenhos para fazer com que o usuário reaja a um estímulo. Esta interface logicamente apresentaria no seu lado esquerdo o desenho e no seu lado direito o texto, mas quando o usuário canhoto fosse utilizar o computador trocava os botões do mouse (Windows) e imediatamente o software se encarregaria de inverter a posição do texto e imagem para que o efeito sibiliminar fosse mais efetivo.

Outra facilidade que se possui com os computadores é a implementação de efeitos de *masking* utilizando softwares que trabalhem com compressão de áudio

¹.*pixels*: *Picture Elements* - Termo inglês que determina a unidade mínima de formação de uma imagem eletrônica.

compatíveis com os seguintes padrões: APTX, Dolby AC-2/3, PASC, ATRAC, MUSICAM, ASPEC e ISO/MPEG.

5.3. A Prática da Interface Subliminar

Existem algumas experiências relatadas sobre a utilização de impulsos subliminares em interfaces de software que comprovam a eficiência desta.

Durante as décadas de 80 e 90 grandes empresas fizeram uso de softwares contendo estímulos subliminares, algumas desenvolveram vírus digitais que causaram o efeito *flicker*, ou seja, uma piscada rápida na tela, contendo frases como *“Trabalhe mais rápido”* aumentando assim a produtividade dos funcionários.

Calazans(1992), no site www.asee.org/international/intertech2002/514.pdf, relata a seguinte experiência levada a efeito no laboratório de telemática da Unisantos em 1990: “buscando aumentar o nível de resposta dos usuários, reeducando-os e tirando os vícios adquiridos em outras mídias massificadoras, a equipe formada pelo prof. Silvio Ênio Bergamini Filho e a jornalista Paula Prata Vandenbrande desenvolveu e implantou uma experiência de pesquisa empregando o “Know-How” (Savoir Faire) desenvolvido durante 10 anos de pesquisa sobre tecnologias subliminares. Adaptou ao software da rede videotexto (antecessora francesa da Internet) algumas destas tecnologias com o objetivo de aumentar a interatividade da rede, cujo potencial dialógico era sub-utilizado, sendo lida monologicamente como as mídias de massa da época.

Desta maneira, com os sinais subliminares (pisca-pisca de frases, cores e telas com desenhos animados ou apresentadas blocadas com frases em velocidade 1/10 de segundo no canto superior direito da tela) obtivemos um aumento, mensurado em acesso, na ordem de 550% em relação aos meses anteriores, subindo de 200 acessos/mês em fevereiro de 1991 para 1.100 em

abril, mantidos em maio, provando os efeitos da midiologia subliminar (cf. Relatório Estatístico Telesp do Videotexto do Brasil, março a maio de 1991)”.

Calazans ainda exemplifica alguns efeitos provocados por esta experiência nos usuários: As mensagens “levaram os usuários a responder em massa aos estímulos, tornando o espaço da programação ‘*videozine*’ um tipo de ‘mural telemático’ onde os usuários criaram telas, enviavam poesias e mesmo grafismos, explorando ao máximo o potencial latente de interatividade do videotexto. Foi preciso até triplicar o espaço do programa para atender a demanda, gerando dois programas imitadores em outros fornecedores, devido ao sucesso.”

Sabemos que o marketing utiliza-se dos estímulos subliminares para influenciar o consumidor a fixar sua marca, e usar seus produtos. Alguns autores e *sítes* da internet citam que empresas ligadas a produção de cinema e vídeo os utilizam de modo a influenciar os espectadores para formas e estilos de vida imorais, anti-éticos e ilegais. Algumas empresas declaram utilizar os estímulos subliminares para favorecer o aprendizado de algum tema, como línguas estrangeiras.

5.4. Com que fins ?

Com que finalidade e propósito poderiam ser empregados os estímulos subliminares nas interfaces de softwares para auxiliar ou prejudicar ergonomicamente o trabalhador?

Para tentar responder ao questionamento objeto de estudo deste trabalho vamos analisar técnicas utilizadas pela ergonomia e psicologia do trabalho.

Em estudos realizados sobre a psicologia da cor podemos notar que, segundo Lacy(1989), a cor está muito ligada aos nossos sentimentos, ajudando-nos em nossas atividades e influenciando em nossa sociabilidade, introversão e

extroversão. O uso adequado das cores pode gerar um aumento de produtividade, com a redução da taxa de acidentes e de abstencionismo nas empresas.

Segundo Grandjean(1998), a música e a cor podem tornar amigável o ambiente de trabalho, bem como criar uma atmosfera que, no campo subjetivo, seja eficaz no sentido do conforto e do bem estar.

Ainda, segundo Grandjean(1998), a música ambiental utilizada em empresas a fim de criar um tipo de cortina musical, produz mais no âmbito inconsciente do que no consciente, um agradável clima acústico. A música no trabalho pode produzir uma atmosfera amistosa, que estimule os funcionários.

Os efeitos psíquicos que podem ser emanados das cores são, em parte, associações inconscientes com algo já vivido ou visto e, por outra parte, podem repousar também sobre características hereditárias e disposições psíquicas. Sabemos que efeitos psíquicos, no sentido de sentimentos a favor ou contra, podem ser atingidos pelo uso de cores das paredes de um ambiente.

Assim, as cores e a música são utilizadas para confortar, oferecer estímulo para uma maior produtividade, forçar uma maior atenção sobre a atividade e amenizar atividades monótonas ou enfadonhas.

O uso da cor é também eficiente ao ser utilizada para obter o efeito contrário, como nos hotéis de Las Vegas, EUA, que forçam o hóspede a sair de seu quarto e gastar nas máquinas caça-níqueis do saguão do hotel ou nos cassinos.

Segundo Lacy (1989), a cor está muito ligada aos sentimentos, influenciando em nossa sociabilização, extroversão, introversão e em outras atividades, sejam elas profissionais ou não.

Existem, assim como as cores e a música, formas subliminares para se estimular o usuário a produzir qualitativamente e quantitativamente mais, relaxá-lo, modificar sua atitude postural etc.

Neste trabalho, não queremos defender nem condenar a utilização dos estímulos subliminares, mas analisar sua eficácia e eficiência na interface dos softwares quando usados pelo trabalhador.

Não podemos, no entanto, nos furtar de questionar o aspecto ético da utilização dos estímulos subliminares em softwares para influenciar o ser humano enquanto usuário. Seria correto utilizarmos impulsos subliminares para influenciar o trabalhador a sentir-se mais a vontade, manter uma postura correta em seu posto de trabalho ou trabalhar mais produtivamente? Seria correto utilizarmos as cores para manipular a vontade do trabalhador e fazê-lo responder positivamente a alguma situação? É ético utilizarmos o efeito da música em *background* (fundo) para levá-lo a alcançar os efeitos planejados?

Visto sob este prisma, o trabalhador poderia ser estimulado inserindo-se as técnicas subliminares na interface dos softwares.

É claro que, já que o trabalhador não sabe que está sendo estimulado, pode-se, pela facilidade de modificação do estímulo no software, utilizar esta técnica para trabalhar questões que não venham a atender a objetivos ergonômicos.

A utilização dos impulsos subliminares pode vir a acarretar sérios problemas a empresas e organizações. Vimos a comprovada eficiência destas técnicas, sabemos de sua possibilidade e eficiência. Se levarmos em conta a possibilidade de ser utilizado softwares tipo vírus de computador para agirem junto à interface dos softwares, uma empresa pode correr sérios riscos se esses vírus vierem carregados com estímulos contra produtores, como desconcentrar o usuário, provocar sede, sono, vontade de ir ao banheiro ou levantar, fazer com que o

usuário cometa erros acima do normal, tenha vontade de acessar a internet durante o seu horário de trabalho etc.

Podem ser utilizadas técnicas de *masking* de áudio que se autoexecutam quando o usuário utilizar softwares que permitam escutar música e, desta forma, misturar mensagens de voz imperceptíveis que provoquem os mesmos efeitos citados no parágrafo anterior.

A utilização destas técnica aliadas ao poder de disseminação e mutação dos vírus facilitadas pelas linhas de acesso à internet dedicadas, tão comuns hoje em dia, podem permitir que as mensagens, tanto em texto, imagem ou som, possam ser atualizadas on-line, levando o usuário a receber os estímulos que se deseja.

A interface homem-computador é um canal de comunicação entre o trabalhador (usuário) e a máquina, sendo assim, torna-se um elemento de vital importância para a ergonomia. Desta forma, devemos estudar como o trabalhador irá interpretar seus componentes, visualizar e entender suas mensagens “conscientes” (tema bastante pesquisado pela ergonomia e engenharia de software). Através do presente estudo podemos perceber que, também devemos estudar e entender os elementos subliminares que se fazem presentes na interface, pois somos levados a crer que o futuro nos reserva muita evolução nesta área.

CAPÍTULO 6 – O FUTURO É SUBLIMINAR

Pessoas bem informadas sabem que é impossível transmitir a voz por fios e que se fosse possível fazê-lo, isso não teria utilidade prática.

(Editorial, The Boston Post, 1865)

Aspiradores de pó movidos à energia nuclear provavelmente serão realidade dentro de dez anos. (Alex Lewyt, fabricante de aspiradores de pó, 1955)

Falar sobre o futuro é como arriscar-se a caminhar sobre um fio de arame a 20 metros de altura, sobre uma via expressa na hora do ‘hush’; tem-se todas as possibilidades de dar errado, de causar o maior estardalhaço e morrer esmagado sem chance nenhuma de defesa. Mas, ainda que infinitamente remota, tem-se a possibilidade de se chegar ao outro lado são e salvo e, então, entrar para a história, nem que seja como “o louco que ousou sonhar”.

Pensando desta forma, até racionalizei tirar fora esta parte do capítulo 6 deste trabalho e passar direto para as conclusões finais – seria mais seguro, mas seria também um desperdício dessa oportunidade de mostrar através de minha pesquisa onde outros pesquisadores estão tentando chegar no campo dos estímulos subliminares.

Ao tentar visualizar o futuro não me deterei somente à interface de softwares e relatarei, de forma geral, o que acredito será a tendência dos estímulos subliminares.

Acredito que as formas de aprendizagem utilizando efeitos de *masking* e frequências acima ou abaixo do limiar auditivo serão cada vez mais exploradas, os resultados, segundo as empresas que comercializam este tipo de mídia, são muito eficientes, e esta tendência podemos perceber nos capítulos anteriores.

Muitas empresas utilizar-se-ão das técnicas taquitoscópicas para ensinarem conteúdos diversos desde matérias do currículo escolar até assuntos do tipo *faça você mesmo*, mas principalmente, no estudo de línguas e auto-ajuda.

Muitas empresas estão investindo muito dinheiro e esforço em pesquisa e em desenvolvimento de novas tecnologias para disponibilizar mídias subliminares educacionais.

No campo da publicidade os estímulos subliminares, como tem sido desde suas primeiras utilizações, irão desenvolver-se de forma surpreendente e na medida em que houver progresso no campo da neurociência e da engenharia cognitiva sua evolução seguirá suas pegadas. Mas, da mesma forma que hoje, não teremos evolução no que se refere ao aspecto ético em relação ao consumidor, continuaremos a ser manipulados inconscientemente conforme a voracidade capitalista.

A medida em que surgirem novas possibilidades de veiculação midiática, no surgimento de novas tecnologias, lá estará o efeito subliminar e sua capacidade de indução.

Teremos, em pouco tempo, a possibilidade de veiculação de publicidade com recursos holográficos, o que permitiria a utilização de estímulos subliminares visuais com novos recursos e possibilidades.

A utilização do computador facilitou a produção de mídia subliminar, tornando-a economicamente viável para qualquer pessoa, e em breve teremos

espalhada pela *internet* uma verdadeira praga de conteúdo subliminar, nos *banners* publicitários. Esta praga, originará softwares que vasculharão as páginas da internet em busca de conteúdo subliminar e assim como os vírus de hoje – mais uma batalha sem fim.

Como exemplo do avanço da área há, no site www.subliminalrecorder.com, por apenas \$29,50, um software, figuras 6.1 e 6.2, que permite a inserção de mensagens subliminares em músicas.

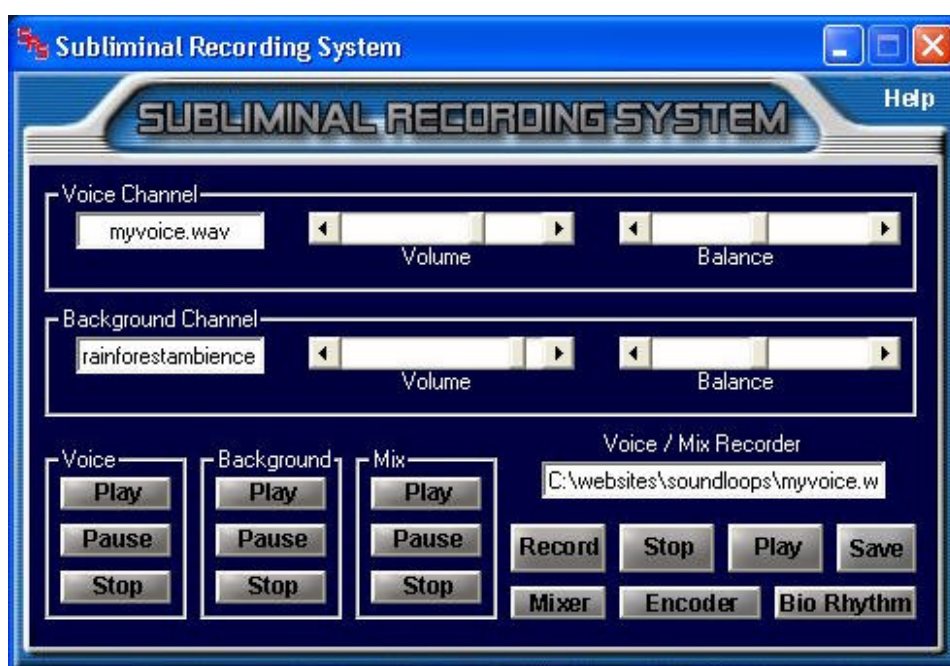


Figura 6.1. Subliminal Recording System

Fonte: www.subliminalrecorder.com

A empresa Skyview, responsável pelo software, disponibiliza, em seu site, várias citações de usuários satisfeitos com a facilidade e a eficiência do software. Se podemos criar subliminares, através de softwares fáceis, eficientes e baratos, poderemos imaginar o que há por trás da tecnologia sofisticada e fundos ilimitados do governo de países desenvolvidos e da publicidade. Podemos estremecer ao pensar na manipulação dos comerciais de propaganda a que estamos e estaremos expostos. Atualmente não há nenhuma forma de saber o que há por

trás da música que ouvimos diariamente. E pode mesmo ser possível esconder uma segunda voz por trás da voz que estamos ouvindo.

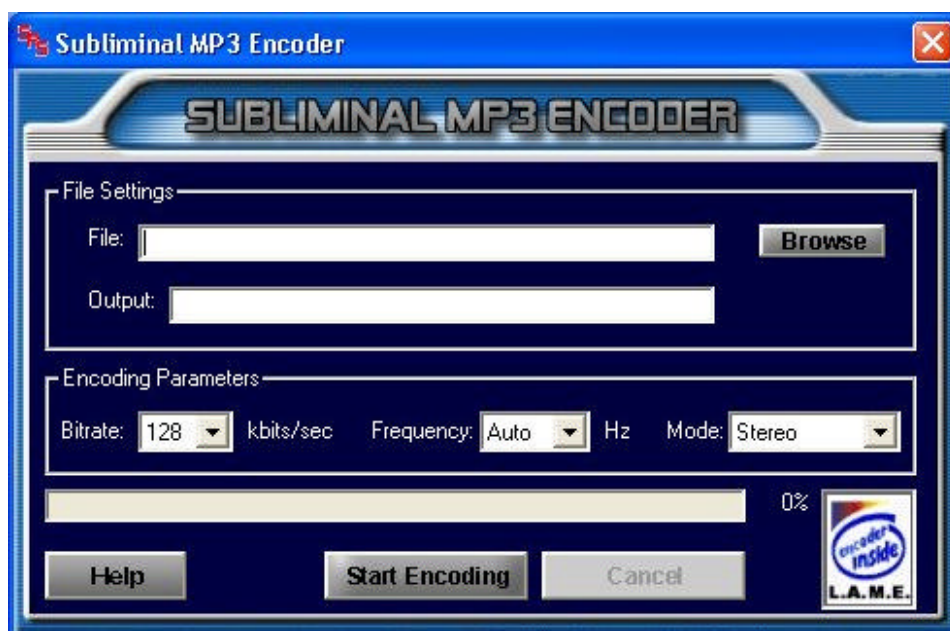


Figura 6.2. Subliminal MP3 Encoder

Fonte: www.subliminalrecorder.com

No futuro poderemos ter equipamentos que permitirão a monitoração dos estímulos subliminares, tanto visuais e auditivos como de frequências eletromagnéticas.

As frequências eletromagnéticas são uma forte tendência no campo dos estímulos subliminares, e muitos estudos estão sendo feitos principalmente pelo governo dos E.U.A., conforme abordarei nas considerações finais, neste capítulo.

Poderemos sofrer também a influência de estímulos subliminares originados de telefones celulares, impulsos estes tanto a nível auditivo como visual, através dos recursos das tecnologias WAP⁽¹⁾ e videofone⁽²⁾.

Podemos, olhando para a situação atual das pesquisas dos estímulos subliminares antever o futuro, a luta pelo domínio da vontade de cada ser humano

¹. WAP – Wireless Application Protocol (Protocolo para Aplicações sem Fio). É um conjunto de especificações que implementa em aparelhos sem fio, como celulares e Palm Top's ambiente semelhante à Internet.

². Videofone – Tecnologia que possibilita a transmissão de imagens e sons por telefone celular.

está sendo disputada palmo a palmo. Se ainda não fomos abordados pelas novas tecnologias que existem, não foi motivada pela falta de pesquisa no assunto. Essa tecnologia, guardada a sete chaves pelos governos dos países desenvolvidos (e aqui quero dizer claramente, os Estados Unidos da América) e grandes empresas de tecnologia e publicidade, aguarda a hora e o momento certo para ser utilizada.

Ao abordar essas questões estamos tocando unicamente a ponta do iceberg. Quando se começa a combinar mensagens subliminares por trás da música, projetar cenas subliminares na tela, produzir efeitos ópticos hipnóticos, ouvir batidas musicais a um ritmo que induz ao transe. Poderemos alcançar uma eficiente lavagem cerebral, e isso se torna extremamente perigoso.

Já no campo da ergonomia, podemos antever um futuro promissor e livre do estigma que trás consigo o termo subliminar. Poderemos encontrar os estímulos subliminares resolvendo casos de má postura no trabalho, falta de motivação e queda de produtividade, sem necessidade de apelar para o aspecto antiético.

Ao tentar prever o futuro sob o aspecto subliminar tentamos primeiramente visualizar a complexidade da mente humana, e entendemos que é simplesmente impossível tentar delinear o futuro para algo tão complexo e desconhecido.

Na medida do que já se conhece e pela evolução da tecnologia podemos traçar uma tênue e pálida visão do que poderá ser o nosso futuro subliminar. Mas é bom que se ressalte: o quadro poderá apresentar-se muito pior.

6.1. Considerações Finais

6.1.1. A Televisão

Os estímulos subliminares, conforme classificados por mim no capítulo 4 deste trabalho, de acordo com sua forma de atuação, possuem uma classe especial: os estímulos subliminares desenvolvidos através de tecnologias avançadas.

Nestas considerações finais irei esboçar, em rápidas pinceladas, alguns fenômenos subliminares de especial relevância, que, por serem dependentes de uma tecnologia muito recente, por serem de caráter reservado ou de conhecimento muito limitado ou por não constituírem-se material referente ao escopo deste trabalho, não foram apresentados.

Sabe-se que a televisão é o maior veículo de comunicação de massa da atualidade. Seu poder de comunicação publicitária é inquestionável e sua eficácia na manipulação e seu poder de sugestão são inegáveis. Sutphen (2003) diz que cada hora que você passa assistindo a TV deixa-o cada vez mais condicionado. Isso chama-se estado alterado de consciência, quando você vai para este estado, você passa a usar o lado direito do cérebro, o que resulta na liberação dos opiáceos internos do corpo: encefalinas e beta-endorfinas, que quimicamente são quase idênticas ao ópio. Em outras palavras, dá uma boa sensação, a qual você sempre irá querer mais. Testes recentes feitos pelo pesquisador Herbert Krugman mostraram que enquanto as pessoas assistem à TV, a atividade do cérebro direito excede em número a atividade do cérebro esquerdo por uma relação de dois para um. Colocando de maneira mais simples, as pessoas estão em um estado alterado ... e muito freqüentemente, em transe. Elas estão conseguindo a sua beta-endorfina "fixa". Para medir a extensão da atenção, o psicofisiologista Thomas Mulholland, do Hospital de Veteranos de Bedford, Massachusetts, ligou telespectadores jovens a uma máquina EEG⁽³⁾ que estava ligada a um fio que interrompia a TV sempre que o cérebro dos jovens produzisse uma maioria de ondas alfa. Embora lhes fosse pedido que se concentrassem, somente uns poucos puderam manter o aparelho ligado por mais do que 30 segundos!

³. EEG: É um registro da atividade cerebral usando-se elétrodos, colocados no couro cabeludo, que captam qualquer alteração cerebral.

Segundo a Unicef (2002), no Brasil, crianças de 12 a 14 anos passam em média 4 horas diárias em frente da televisão. Se mantivermos essa média para a faixa etária dos 10 aos 16 anos, uma criança passa neste período (7 anos) mais de 10.000 horas em frente a um aparelho de televisão. Temos assim configurado o recurso perfeito para o domínio e manipulação da população jovens.

6.1.2. As Ondas Eletromagnéticas

Segundo pesquisas de Garrido (2002) estudos estão sendo realizados pelo Governo dos Estados Unidos da América para desenvolver técnicas de controle da mente humana. Ele cita que em 1989 foi criado o Projeto **TRIDENT** ou **TRIADE**, que se destinava essencialmente ao controle do comportamento de grupos de indivíduos utilizando frequências de UHF.

Outro projeto, o **RF Media**, foi criado em 1990 pela CIA, Agência de informação Americana, que tem como objetivo realizar a sugestão subliminar eletrônica e programável, da população dos EUA, utilizando frequências de ULF, VHF, HF e FM, inserindo sinais através de telefones móveis (celulares), TV (com melhores resultados na TV digital), de rádio, e através da internet.

Em 1990 foi publicada uma patente de um capacete eletromagnético destinado a efetuar o controle da mente. Segundo Garrido (2002), o Dr Michael Persinger, professor de psicologia e neurociência da Laurentian University, Ontário, Canadá escreveu um artigo, há alguns anos, informando a possibilidade de ter acesso direto ao cérebro humano por indução eletromagnética de algoritmos fundamentais na mente humana.

“A excitação direta deste código no córtex temporal ou límbico, através da aplicação de estimulações eletromagnéticas, requer níveis de energia idênticos aos da atividade

geomagnéticas e dos sistemas de comunicação atuais. É um processo que poderá permitir que todos os cérebros normais possam ser afetados por frequências sub-harmônicas que oscilam em torno de 10 Hz variando apenas em 0.1 Hz"

Neste caso é usado um capacete para afetar a mente, vamos levar esta condição um pouco mais longe, existem também ondas de frequência extra-baixa (ELFs) inaudíveis. Elas são eletromagnéticas por natureza. Um dos usos básicos das ELFs é a comunicação com submarinos, e essas ondas, segundo Garrido (2002), foram testadas em voluntários que tinham conexões ligadas aos seus cérebros de modo a que as ondas pudessem ser medidas em um EEG. Eles eram isolados em uma sala de metal que era imune à penetração de qualquer sinal normal.

Foram então irradiadas ondas ELF para os voluntários. As ondas ELFs passam direto através da terra, e, claro, atravessam paredes de metal. Os que estavam isolados não sabiam se o sinal estava ou não sendo enviado, observando-se as reações em um aparelho: 30% dos que estavam na sala acusavam o sinal de ELF seis ou dez segundos depois de terem sido emitidos. O comportamento observado seguia as mudanças que foram previstas para cada frequência. Ondas abaixo de 6 Hz causavam perturbações emocionais e até a interrupção de funções físicas. Em algumas frequências sentiam um grande bem-estar, um sentimento elevado, como se estivessem em uma poderosa meditação, aprendida à custa de muitos anos. Outras frequências induziam ondas de depressão e agitação, que conduziam a um comportamento turbulento.

Citarei a seguir, com base nos estudos de Garrido (1999), uma série de outros projetos americanos, cujo objetivo é controlar e manipular a vontade humana por via subliminar.

- Projeto **Moonstruk** – Consistia na implantação de pequenos emissores-receptores no cérebro e nos dentes das pessoas para induzi-las;
- Projeto **Bluebird** e Projeto **Artichoke** (década de 50) - Além de estimular por radiofrequência (através dos implantes do projeto Moonstruk), os cobaias humanos eram aplicadas doses de LSD e choques elétricos com o objetivo de apagar memórias vividas e implantar falsas memórias;
- Projeto **MK-Ultra** e Projeto **MK-Search** (década de 50) – Criado pela CIA e dividido em 149 subprojetos com o objetivo de apagar eletronicamente a memória das vítimas, implantar falsas memórias e incentivar a ocorrência de personalidades múltiplas. Eram utilizadas remotamente ondas de radiofrequência de VHF, UHF e HF. Segundo Garrido(1999) o Dr Collin A. Ross, especializado em psiquiatria pela universidade de Monitoba, EUA, Doutorado pela Universidade de Alberta e presidente do International Society for the Study of Dissociation, declarou que as universidades de Harvard, Yale e John Hopkins eram instituições pertencentes a estes projetos;
- Projeto **Órion** – (década de 50) – Criado pela Força Aérea dos E.U.A. utilizava a hipnose, o uso de drogas e a excitação eletrônica do cérebro através de ondas de radar, F.M. e microondas. Com o mesmo objetivo dos projetos anteriores;
- Projeto **MK-Delta** – (década de 60) – Criado pela CIA e conhecido também por projeto Deep Sleep. Baseava-se no controle mental através de frequência de ondas de FM, HF, VHF e UHF. A transmissão era feita através de antenas de televisão, antenas de rádio e instalação elétrica;
- Projeto **Phoenix II** – (1983) Projeto da Força Aérea do E.U.A. foi também designado de Rainbow. O projeto utiliza frequências de ondas de radar, micro-ondas, EHF e UHF. Pela primeira vez é utilizado o sistema de rastreio e controle por satélite e é utilizado o controle

mental sem utilização de implantes. O trabalho é desenvolvido tendo por objetivo interceptar as ondas elétricas emitidas pelo cérebro humano para modificar o comportamento das pessoas (inicialmente foram utilizadas frequências que oscilavam entre os 400 mHz e os 1.700 mHz);

- Projeto **Echelon** – Segundo a revista australiana *New Down*, de Melbourne afirmava que tinha provas de que o controle mental de cidadãos através de ondas eletromagnéticas estava a ser feito a partir das bases militares dos E.U.A., de rastreio de satélite situado em **Pine Gap** e **Nurrungars**, na Austrália. Atualmente, segundo Garrido(1999), tem-se a certeza de que é Pine Gap é uma das bases de operação desse projeto que utiliza vários tipos de satélites, dentre outras funções é exercer o controle mental utilizando as ondas do GPS que carregam junto ondas de ELF;
- Projeto **Tower** – (1990) Desenvolvido pela CIA e NSA é conhecido também por Wedding Bells. Utiliza-se das ondas de micro-ondas, EHF e SHF, transmitidas por meio de telefones celulares por modulação EF, destinado ao controle de grandes massas de população, programando-as com informações neurais codificadas, provocando degeneração das células do córtex, supressão psíquica e alteração do DNA;
- Projeto **Haarp**- (1995). Criado pela CIA, NSA e ONR, sediado no Alaska em Gakoma, utiliza as frequências UHF e VHF criando campos de ressonância eletromagnética de 1,1 GHz na atmosfera para alterar o DNA e o comportamento humanos;
- Projeto **CLEAN SWEEP** (1997). Criado pela CIA, NSA e ONR utiliza rádio frequência na ordem de 20 Hz, o objetivo é tentar modificar o comportamento de grupos humanos objetivos, influenciando a atividade elétrica do córtex pré-frontal.

Como podemos ver, as pesquisas objetivando controlar e manipular a mente humana, não são recentes e estão a cada dia aprimorando-se mais. Basta sabermos o quanto de controle já foi conseguido sobre nossa vontade, o quanto ainda temos de vontade própria.

CAPÍTULO 7 - CONCLUSÃO E SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

7.1 – Conclusões

Esta dissertação não pretendeu abordar de forma exaustiva o tema sobre os *estímulos subliminares* considerando o cérebro um universo tão complexo e desconhecido. As formas de estimular o cérebro ainda são um mistério, pois não conhecemos por completo os módulos cerebrais e suas funções. Este trabalho se propôs, entretanto, a apontar os mecanismos sensoriais do cérebro e sua forma de interpretar informações, indicando que os estímulos subliminares são reais e podem ser utilizados de uma forma saudável na ergonomia, provendo meios para que o trabalhador possa alcançar uma melhor qualidade de trabalho. Apontou-se, em contrapartida, que estes estímulos podem estar sendo utilizados para manipular a mente de milhares de pessoas a cada dia, de uma forma velada e traiçoeira.

Pareceu-nos importante tratar o assunto sob esta ótica de forma a gerar uma conscientização pois o conhecimento acerca do assunto é a melhor forma de evitar uma possível manipulação por parte dos meios de comunicação de massa.

Devemos estar atentos a esses meios de comunicação, em particular às interfaces de softwares e *sites* da internet para detectar a ação de estímulos subliminares.

Foram citados vários exemplos, fatos e casos enfocando as técnicas e efeitos dos estímulos subliminares, tentando direcioná-los sempre no prumo científico.

Entendemos, desta forma, que os estímulos subliminares são reais e presentes em nosso dia-a-dia. Poderemos estar, enquanto interagimos com os meios de comunicação de massa, em contato com alguma técnica de estimulação subliminar, que apesar de geralmente serem anti-éticas e

tendenciosas os estímulos subliminares podem ser utilizados, se utilizados da forma correta, para estimular o trabalhador a desenvolver melhor sua tarefa, tornar-se mais produtivo e eficiente.

Temos muito que pesquisar e aprender pois, enquanto o cérebro for um mistério as formas de manipula-lo também o serão. A cada dia novas pesquisas revelam faces novas do cérebro e da mente, novas técnicas de aprendizagem, novos modelos cognitivos, novas formas de produzir e desenvolver o trabalho, novas máquinas e equipamentos, enfim, tudo está em constante evolução. E a nós cabe seguir buscando respostas. Devemos, portanto, permanecer atentos, pois da mesma forma que os estímulos subliminares podem ser utilizados para motivar e influenciar o trabalhador a desenvolver seu trabalho com produtividade e qualidade, podem ser utilizados para causar o efeito inverso.

7.2 - Sugestão para Futuros Trabalhos

Podemos perceber que o estudo estimula a novas pesquisas, dentre os assuntos a serem pesquisados podemos citar:

- como o uso de frequências EF, FM, Microondas, VLF, EHF, UHF e outras podem exercer influência sobre o usuário de computadores a nível subliminar;
- Como, sob olhar da semiótica e a teoria da Gestalt, o usuário interpreta os signos, a nível sintático, semântico e pragmático da interface de computadores sob a ênfase dos estímulos subliminares;
- Buscar entender os módulos cerebrais e suas funções e como os estímulos subliminares podem afetar cada um deles.
- A utilização das técnicas de *merchandizing* e seu efeito sobre o consumidor;

- Aprofundar o estudo acerca de novas tecnologias e tendências para produção de mídia subliminar.
- A eficiência e eficácia dos estímulos subliminares utilizados em fitas K 7 destinados à educação.
- Desenvolver técnicas de análise e detecção de estímulos subliminares nas diversas mídias em que são utilizados.
- Como os estímulos subliminares agem junto aos outros canais sensoriais além da audição e visão.

*"Que terra vagarosa", disse a Rainha.
"Corra o mais que puder, para poder ficar
no mesmo lugar. Se quiser chegar a um
outro lugar, você precisa correr pelo
menos duas vezes mais depressa!"
Lewis Carroll*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRÃO, L. Roberto, **Campo Visual**. www.geocities.com/webmed-olho/campo_visual.htm. Acesso em 10/02/2003.
- AIRES, Margarida de Mello, **Fisiologia Básica**. São Paulo: Guanabara Koogan, 1986.
- AMARAL, Júlio Rocha & OLIVEIRA, Jorge Martins. **Sistema Límbico: O Centro das Emoções** www.epub.org.br/cm/n05/mente/. Acesso: 15/02/2003
- ANDREAS, Steve e outros. **PNL, a nova tecnologia do sucesso**. Rio de Janeiro-RJ. Campus, 1997
- BANDER, Richard e GRINDER, Jonh. **A estrutura da magia**. Rio de Janeiro. Editora Guanabara, 1977;
- BARTLEY, S. H.. **Principios de Percepción**. México: Editorial Trillas, 1969.
- BENÍTEZ, Zaira Ramos. **Uma correlação entre os processos de percepção e pensamento segundo a programação neurolíngüística e a ergonomia cognitiva** www.kmpress.com.br/set9903.htm, Artigo, 1999. Acesso: 29/01/2003
- BOTA, Luiz. **Como ouvimos?** www.atelier.uarte.met.pt/atelierdoaveca/som.htm acesso em 12/03/2003
- BRAZIL, Vinícius. **Compressão digital de áudio**. Sociedade Brasileira de Engenharia de Televisão –SET, 1999.
- BROADBENT, B. E.: **Perception and communication**. Pergamon Press, New York, 1958.
- BROWN, J. A. C. **Técnicas de persuasão: da propaganda à lavagem cerebral**. 3ª Edição. Rio de Janeiro, Zahar, 1976.
- CABRAL, Plínio. **Propaganda: a alquimia da sociedade industrial**, São Paulo, Ed Nacional, 1986.
- CALAZANS, Flávio. **Propaganda subliminar multimídia**. São Paulo – SP. Summus Editorial Ltda, 1992.
- CIRO, Marcondes Filho. **A linguagem da sedução - A conquista das consciências pela fantasia**. São Paulo- SP, 1985.
- COUTO, Hudson de Araújo. **Ergonomia Aplicada ao trabalho: manual técnico da**

máquina humana. Belo Horizonte – MG: Ergo editora, 1995.

CRAIK, F.I.M **Encoding and retrieval processes: similarities and differences.** In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON MEMORY, 2., Padua, 1996.

DARF/FAU/UFRJ. **Percepção visual da forma.** www.fau.ufrj.br/apostila/aforma/cap2.pdf, acesso 15/01/03

DAVID, Donnelly. **Visual velocity**, www.hfac.uh.edu/mediafutures/vanderbeek.html , Indie Slate, 2001

DAVIES, D. R. (David Roy); SHACKLETON, V. J. **Psicologia e trabalho.** Rio de Janeiro: Zahar, 1977.

DAY, R. H. **Percepção Humana.** Rio de Janeiro - RJ, 1972

DELLA TORRE, Maria Benedita. **O homem e a sociedade: uma introdução à sociologia.** 8ª edição. São Paulo, Ed Nacional, 1980.

DEMO, Pedro. **A tecnologia na educação e na aprendizagem.** Palestra ministrada no Educador 2000. www.edutec.net/textos/alia/misc/pdemo.htm - Acesso: 05/03/2003

Eduardo José. **Sensação e Percepção** (adaptado de AlleyDog.com) – www.univali.br/pessoal/saladeaula/s&p.htm - Acesso 04/12/2002

EYSENCK, Michael W. e KEANE, Mark T. , **Psicologia Cognitiva – Manual Introdutório.** – Ed Artes Médicas Sul, Porto Alegre – RS, 1990.

FAVERGE, J. M. L'analyses du travail. In: **Traité de psychologie appliquée.** Paris: Puf, 1972, Tome 3, pp. 5-60.

FERRÉS, Joan. **Televisão subliminar.** Artmed, Porto Alegre, RS, 1998.

FIALHO, Francisco Antonio Pereira e SANTOS, Néri dos. **As atividades cognitivas.** Florianópolis – Sc. Gênese

FIALHO, Francisco. **Ciências da cognição.** Florianópolis, SC: Ed Insular, 2001

FLEMING, M. & Levie, W.H. (1978). **Instructional Message Design.** Englewood Cliffs, N.J.: Educational Technology Publications.

GAGNÉ, R. M. Human functions in systems. In: **Psycholocal principles in system development.** New-York: Holt Rinehart et Winston, 1962.

GALLAGHER, J.D.; FRENCH, K.E.; THOMAS, K.; THOMAS, J.R. Expertise in youth sport: the relationship between knowledge and skill. In: SMOLL, F.L.; SMITH, R.E. eds. **Children**

and youth sport: a biopsychosocial perspective. Indianapolis, Brown & Benchmark, 1993.

GARRIDO, José. **Os OVNIS e o controle mental de humanos.**
www.naveg.com.br/ufologia/arquivos2002/1007controle5.htm. Acesso: 01/03/2003.

GOMES, Paulo. **Principais escolas da psicologia – Gestalt.**
www.mundopsi.psc.br/psicom/gestalt.html, 2001 – Acesso: 14/02/2003

GONIK, Larry. **Introdução ilustrada à computação.** São Paulo-SP, Editora Harper & Row do Brasil 1984

GRANDJEAN, E. **Précis d'ergonomie.** Paris: Dunod, 1969.

GRANDJEAN, Etienne. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem.** Porto Alegre – RS: Artes Médicas, 1998.

HILLIS, W.D. 1998. **The Pattern on the Stone - The simple ideas that make computers work.** Basic Books, New York.

<http://www.corpohumano.hpg.ig.com.br>. Acesso 12/01/2003

JUNG, C. G. **Estudos sobre psicologia analítica.** 2ª Ed. Petrópolis – RJ, 1981

JUNG, C. G. **Psicologia do inconsciente.** Petrópolis, Ed Vozes, 1987

KEY, Wilson Bryan. **Media sexploitation.** Nova York, Signet Books, 1977.

KEY, Wilson Bryan. **Subliminal seduction,** Nova York, Signet Books, 1974

KEY, Wilson Bryan. **The Clam-Plater Orgy and Other Subliminal Techniques for manipulation your behavior.** Signet Books, Nova York, 1981.

KRASS, Peter. **Computers that Would Program People.** Business and Society Review, Spring, 1980-1.

LACY, Marie Louise. **Conhece-te através das cores.** São Paulo, Pensamentos, 1989.

LADEWIG, Iverson. **A importância da atenção na aprendizagem de habilidades motoras.** – Rev Paul Educ Fis, São Paulo- SP, 2000

LADEWIG, L; GALLAGHER. J.D.; CAMPOS, W. **Development of selective attention; relationship os dynamic cue use to varying levels of task interference.** In: CONFERÊNCIA ANUAL DA NASPSPA, Minnessota, 1994. **Anais.** Minnessota, NASPSPA, 1994.

LANNERS, Edi - **O livro de ouro das ilusões** -Ed.Tecnoprint (Grupo Ediouro)-1982

LEGAL, Eduardo José. **Sensação e percepção.**
www.univali.br/pessoal/saladeaula/s&p.html. Tradução de “Sensation and Perception,

notes for introductory Psychology” providido por AlleyDog.com. Acesso em 13/02/2003.

LÉVI, Pierre. **A inteligência coletiva**. 2ª ed. São Paulo: Loyola, 1999.

McLUHAN, Marsall & FIORE, Quentin. **O meio são as massa-gens**, Rio de Janeiro – RJ, Editora Record, 1969.

McLUHAN, Marsall. **Os meios de comunicação como extensão do homem**. 5ª Ed. São Paulo, Cultrix, 1979.

MOINE, Donald J. & HERD, John H. **Modernas técnicas de persuasão – a vantagem oculta**. Summus Editorial Ltda, São Paulo, SP, 1984.

MORAES, Anamaria & MONT'ALVÃO, Cláudia. **Ergonomia – concetos e aplicações**. 2ª Ed. Rio de Janeiro – RJ. Série Oficina, 1998.

PACKARD, Vance. **Nova técnica de convencer**. 5ª Edição. São Paulo, SP, IBRASA, 1980.

PETTERSON, R. (1989). **Visuals for Information: Research and Practice**. Englewood Cliffs, N.J.: Educational Technology Publications.

PINHO, A. **Codificação e compressão de dados**. www.ieeta.pt/~ap/ccd/02-03/14.pdf, acesso 04/02/2003.

PINKER, Steve. **Como a mente funciona**. 2ª Ed. São Paulo – SP: Companhia das letras, 1999

PONTES, Adele M. & ORTH, Afonso I. **Uma proposta de interface de software orientada à linguagem dos sinais**, www.unicamp.br/~ihc99/lhc99/atlasihc99/art31.pdf - Artigo.

QUEVEDO, Oscar G. **A face oculta da mente**. 23ª Ed. Ed Loyola. São Paulo-SP, 1974.

ROCHA, Paulo R. Júnior. www.corpohumano.hpg.ig.com.br/apr_sensoriais/ouvido/ouvido.html, 2000 - Acesso: 04/02/2003

SALOMON, G. **Interaction of Media, Cognition and Learning**. San Francisco: Jossey Bass, 1979

SANTOS, Neri – **Notas de aula da matéria Análise Ergonômica do trabalho** – PPGEPP – UFSC, 2000

SELL, Ingeborg. **Ambientes de trabalho** (apostila). Florianópolis – SC. UFSC – 1993

SILVA, Elis Dutra, ARGENTON, Felipe & CARDOZO, Rodrigo. **Televisão e publicidade subliminar**. www.geocities.yahoo.com.br/intertexto/jornalismo/televisaosub.htm. Acesso:

01/02/2003.

SILVA, Verônica. **O fenômeno da persistência retiniana e os brinquedos ópticos.** www.gape.ist.utl.pt/ment02/cinema/ciencia_fra2.pdf.

SOUZA, L. I. G. **A cognição da imagem e suas implicações no processo de ensino-aprendizagem** Florianópolis, SC: UFSC – Dissertação de Mestrado, 2000.

SUTPHEN, Dick. **A batalha pela sua mente.** www.geocities.com/edsonkb/mente.html. Acesso: 01/03/2003

TAVARES, Fred. **Comportamento humano.** www.fecha.edu.br/publicacoes/comum/comum14/pdf/mitologizacao.pdf. 2001. Acesso: 14/02/2003.

TREISMAN, A.M. **Perceiving and reperiencing objects.** *American Psychologist*, v. 47, p. 210-37, 1992.

UNICEF(2002). **A voz dos adolescentes** - www.unicef.org/brazil/pesquisa.pdf. Acesso: 01/03/2003.

WEIL, Pierre & TOMPAKOW, Roland. **O corpo fala.** 27ª Edição, Ed Vozes, Petrópolis, RJ, 1990.

www.alleydog.com/101notes/s&p.html - **Sensation and Perception, Notes for Introductory Psychology.** Acesso: 13/02/2003.

www.asee.org/international/intertech2002/514.pdf . 05/01/2003

www.gestãoruido.no.sapo.pt/historiarelativasom.htm. **A história do som.** Acesso: 02/02/2003.

www.portalcasabranca.com.br/sublim_1/mensubl_2.html - **Como funciona a percepção.** Acesso: 02/02/2003.

www.terra.com.br/istoe/1616/internacional/1616derrapagens.htm. Acesso: 05/01/2003